FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

358

Année 1920

THÈSE

N°

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

PAR

Édouard-Maurice GALOP

Né le 16 Avril 1887, à Mont-de-Marsan.
Interne des Hôpitaux de Paris,
Aide d'anatomie à l'Amphithéâtre des Hôpitaux.

LES PSEUDARTHROSES DE L'AVANT-BRAS

(Travail du Service du Professeur CUNÉO)

Président : M. CUNÉO, *Professeur.*

PARIS
LIBRAIRIE LITTÉRAIRE ET MÉDICALE
Louis ARNETTE
2, RUE CASIMIR DELAVIGNE

1920

Faculté de Médecine de Paris

LE DOYEN : M. ROGER — ASSESSEUR M. POUCHET

PROFESSEURS	MM.
Anatomie	NICOLAS
Anatomie médico-chirurgicale	CUNEO.
Physiologie	Ch. RICHET
Physique médicale	WEISS
Phimie organique et Chimie générale	DESGREZ
Pactériologie	BESANCON
Carasitologie et Histoire naturelle médicale	BRUMPT
Bathologie et Thérapeutique générales	N.
Pathologie médicale	VAQUEZ
Pathologie chirurgicale	GOSSET
Anatomie pathologique	LETULLE
Histologie	PRENANT
Opérations et appareils	DUVAL
Pharmacologie et matière médicale	POUCHET
Thérapeutique	CARNOT
Hygiène	BERNARD
Médecine légale	BALTHAZARD
Histoire de la médecine et de la chirurgie	M NETRIER
Pathologie expérimentale et comparée	ROGER
Clinique médicale	ACHARD, WIDAL, GILBERT, CHAUFFARD
Hygiène et clinique de la première enfance	MARFAN
Clinique des maladies des enfants	HUTINEL
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	DUPRÉ
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	JEANSELME
Clinique des maladies du système nerveux	P. MARIE
Clinique des maladies contagieuses	TEISSIER
Clinique chirurgicale	DELBET, QUENU, LEJARS, HARTMANN
Clinique ophtalmologique	DE LAPERSONNE
Clinique des maladies des voies urinaires	LEGUEU
Clinique d'accouchements	BAR, COUVELAIRE, RIBEMONT-DESSAIGNES
Clinique gynécologique	J. L. FAURE
Clinique chirurgicale infantile	BROCA
Clinique thérapeutique	A. ROBIN
Clinique d'Oto-rhino laryngologie	SEBILEAU.

Agrégés en exercice

MM.

ALGLAVE	JEANNIN	LOEPER	ROUVIERE
BRANCA	JOUSSET (A.)	MOCQUOT	SCHWARTZ
CAMUS	LABBE (Henri)	MULON	SICARD
CASTAIGNE	LAIGNEL-LAVASTINE	NOBECOURT	TANON
CHAMPY	LANGLOIS	OKINCZYC	TERRIEN
CHEVASSU	LECENE	OMBREDANNE	TIFFENEAU
DESMAREST	LEMIERRE	RATHERY	VILLARET
GOUGEROT	LENORMANT	RETTERER	ZIMMERN
GREGOIRE	LEQUEUX	RIBIERRE	
GUENIOT	LEREBOULLET	RICHAUD	
GUILLAIN	LERI	ROUSSY	

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON PÈRE ET A MA MÈRE

En témoignage de ma profonde affection.

A MON ONCLE, LE PROFESSEUR AGRÉGÉ BOINET

Officier de la Légion d'Honneur.
Professeur à l'École de Médecine de Marseille.
Médecin des Hôpitaux de Marseille.
Membre correspondant de l'Académie de Médecine.

Mon premier maître en médecine.

A MES PARENTS

A MES AMIS

77396

A MON MAITRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

M. LE PROFESSEUR CUNÉO

En hommage de ma très grande reconnaissance

A mes Maitres dans les Hôpitaux

Externat :

MM. le Docteur GUINARD (*in memoriam*), 1909-10.
le Professeur JEANSELME, 1910-11.

Internat provisoire :

M. le Professeur CUNÉO, 1911.

Internat :

MM. le Docteur P. RICHE, 1912-13.
le Professeur Aug. BROCA, 1913-14.
le Professeur CUNÉO, 1914-19-20.

A mes autres Maitres

MM. les Professeurs agrégés DESMARETS, GRÉGOIRE.
le Docteur RIVET.
le Docteur ROUX DE BRIGNOLES } chirurgiens des Hôpi-
le Professeur agrégé IMBERT } taux de Marseille.

INTRODUCTION

La fréquence des pseudarthroses consécutives à des plaies de guerre, ayant amené la création d'un Centre spécial sous la direction de notre maître le professeur Cunéo, nous avons eu, en notre qualité d'assistant, toute facilité pour étudier cette question et pour apprécier toute la valeur du traitement par la greffe osseuse.

Il est à peine besoin d'indiquer combien les résultats de ces intervention constituent un bénéfice véritable, tant au point de vue de la valeur ouvrière et sociale des blessés qu'au point de vue des deniers de l'Etat.

Il est certain qu'après une intervention efficace, ce qui doit être actuellement la règle, la situation d'un blessé atteint de pseudarthrose change radicalement; il est, en effet, sinon très souvent récupéré pour le travail, du moins dans tous les cas pour une situation voisine de la normale; le taux de l'invalidité diminue; la charge financière de l'État s'en trouve d'autant allégée. Et il est peu d'opérations qui donnent à ce double point de vue le sentiment d'un service aussi utile et d'une satisfaction aussi complète.

Dans notre travail, nous n'aurons en vue que les pseudarthroses de l'avant-bras qui constituent un des chapitres les plus intéressants de cette question chirurgicale. Nous ferons donc ici l'étude des pseudarthroses, diaphysaire et para-épiphysaire, portant soit sur le radius ou le cubitus, soit simultanément sur les deux os. Nous insisterons sur les types caractéristiques des déformations anatomiques, communément rencontrés ; nous ferons ressortir tout l'intérêt indispensable de leur correction pré-opératoire, qui permettra l'heureuse évolution d'une thérapeutique qui doit se vulgariser, car elle est la

seule vraiment rationnelle : « *la greffe osseuse* » ; nos recherches expérimentales et nos résultats opératoires jettent d'ailleurs sur ce procédé un jour nouveau, rendant plus aisée son application courante.

Nous n'étudierons pas les pertes de substances épiphysaires de l'avant-bras ayant entraîné des articulations ballantes du coude ou du poignet. C'est là une question de chirurgie articulaire, en dehors de notre travail.

ETIOLOGIE ET PATHOGÉNIE

Les fractures de l'avant-bras sont graves ; avec elles, dit le Pr Delbet « on louvoie toujours entre la pseudarthrose et le cal vicieux ».

Il est possible maintenant avec un recul suffisant, d'étudier une complication de ces fractures par projectiles de guerre, fréquente, en tout cas beaucoup plus qu'après les fractures fermées : c'est la pseudarthrose.

Les pseudarthroses de l'avant-bras arrivent en 2e ligne dans la classification par ordre de fréquence des pseudarthroses des différents os, uniquement précédées par celles de l'humérus.

Tout d'abord, quand a-t-on le droit de dire qu'il existe une pseudarthrose ou qu'il s'agit seulement d'un retard de consolidation? On ne peut répondre à cette question d'une manière schématique, car l'examen évolutif de nombreux cas nous a montré des consolidations se faisant après 5, 6 mois et même plus avec des lésions, qui, de prime abord, semblaient définitives.

Sur les 300 pseudarthroses des os longs que nous avons eu l'occasion d'examiner au Centre de chirurgie osseuse de Cannes, le chiffre des pseudarthroses de l'avant-bras était de 94, soit un pourcentage de 31 p. 100. En serrant de plus près l'examen de ces 94 pseudarthroses de l'avant-bras, voici ce que nous avons observé :

Radius : 40 cas, soit un pourcentage de 42 p. 100.

Cubitus : 31 cas, soit un pourcentage de 33 p. 100.

Radius et cubitus : 23 cas, soit un pourcentage de 24 p. 100.

Les 40 cas de pseudarthroses du radius se répartissaient ainsi :

Radius : Tiers supérieur : 3 cas ; Tiers moyen : 15 cas ; Tiers inférieur : 22 cas.

En somme, fréquence sur la diaphyse et surtout sur l'extrémité inférieure s'opposant à la rareté sur l'extrémité supérieure.

Les 31 pseudarthroses du cubitus siégeaient :

Cubitus : Tiers supérieur : 11 cas; Tiers moyen : 9 cas; Tiers inférieur : 11 cas.

En somme, fréquence égale sur la diaphyse et les extrémités.

Quant aux 23 pseudarthroses des 2 os, elles siégeaient :

Radius et cubitus : au même niveau, Tiers supérieur : 5 cas; Tiers moyen : 6 cas; Tiers inférieur : 9 cas.

En somme, fréquence presque double sur l'extrémité inférieure et égale sur la diaphyse et l'extrémité supérieure.

Radius et cubitus à niveau différent : Tiers supérieur cubitus et Tiers inférieur radius : 2 cas; Tiers supérieur radius et Tiers inférieur cubitus : 1 cas.

L'intervention chez ces blessés avait été tentée dans un certain nombre de cas et sans succès, sans qu'il y ait du reste, à incriminer une technique plutôt qu'une autre; 17 avaient déjà subi une tentative opératoire : 10 par ostéosynthèse avec fils métalliques, 4 par plaques de Lambotte, 2 par greffes osseuses autogènes, un par greffe ostéo-périostique; seul ce dernier cas présentait un résultat relatif, mais la consolidation se faisant vicieusement, la déviation des fragments n'ayant pu être corrigée, l'état fonctionnel du membre était déplorable.

Quant aux lésions apparentes causes de ces pseudarthroses, nous pouvons les fixer comme suit :

Pseudarthroses par perte de substance étendue : 58.

Pseudarthroses par suppuration prolongée : 22.

Pseudarthroses par mauvaise coaptation et interposition fibreuse : 14.

* * *

La cause la plus fréquente est donc de beaucoup *la perte de substance étendue*. Et, en effet, ordinairement, les fractures de guerre sont des éclatements réduisant les fragments en esquilles multiples, dont la plupart libres, à distance de l'os, sans connexion avec lui, sont immanquablement vouées à la nécrose. Si la perte de substance résultante atteint la circonférence complète des fragments sur une certaine hauteur, la pseudarthrose est inévitable, les esquilles libres étant soit enlevées primitivement, soit abandonnées à l'élimination secondaire.

A côté de ce premier facteur, *l'infection* est responsable d'un grand nombre de non-consolidations : la suppuration empêche tout travail de régénération osseuse, touche les extrémités osseuses au niveau desquelles existent des lésions d'ostéite condensante, cause de stérilité, attaque le périoste et le décollant, transforme en séquestres des esquilles qui étaient primitivement adhérentes et destinées à vivre.

La *non-réduction des déplacements fragmentaires* ou *les vices de*

réduction, dûs à la difficulté de correction dans les appareils des déformations si marquées au niveau de l'avant-bras, comme nous le verrons plus loin, et en particulier les interpositions fibreuses consécutives, sont une autre cause de pseudarthrose dont le traitement doit être tenu pour responsable. Il est en effet actuellement démontré que l'immobilisation des fractures de l'avant-bras doit être faite en supination complète, et non en demi-pronation, comme il était classique de le pratiquer jusqu'ici et cela, que la fracture intéresse, un seul ou les deux os de l'avant-bras simultanément; les pseudarthroses simples que l'on constate après les fractures des deux os résultent presque toujours de cette cause : ce sont des défauts de consolidation par mauvaise coaptation dont la faute tient au premier appareil.

L'esquillectomie à son tour a certainement sa part de responsabilité. Nous voulons, naturellement parler de celle qui enlève les esquilles sans discernement, sans reconnaître celles qui doivent fatalement se séquestrer de celles qui peuvent vivre et concourir à la formation du cal, sans s'inquiéter de ménager le périoste comme il convient. Ainsi à l'avant-bras, dans les fractures d'une seule diaphyse les esquillectomies imprévoyantes sont particulièrement graves, car toute perte de substance osseuse d'une seule diaphyse non réparée par une régénération osseuse ou non compensée par une perte de substance équivalente de l'os conjugué empêche l'aboutement des extrémités et aboutit à la pseudarthrose; ou bien, versant dans l'excès contraire, laissant toutes les esquilles en place, comme on ne peut stériliser le foyer, la suppuration conduit à la pseudarthrose presque aussi sûrement que l'esquillectomie inconsidérée.

Ainsi, dans la production des pseudarthroses interviennent, à côté d'une cause inévitable, la disparition primitive d'une partie de la diaphyse, toute une série de causes dont la responsabilité incombe au traitement : infection entraînant une suppuration sévère et prolongée, esquillectomie excessive, trop étendue et surtout mal exécutée, mauvaise réduction.

D'autre part, à côté bien entendu de ce facteur capital et indiscutable que constitue l'étendue de la perte de substance, la pseudarthrose résulte encore d'une sorte *d'atonie*, de *stérilité des extrémités osseuses*, celles-ci ne montrant pas la moindre tendance à ébaucher même une ostéogénèse; cette inactivité des extrémités osseuses reconnaît des causes multiples : le rôle des altérations de la moëlle et des lésions traumatiques propres, le rôle des désordres vasculaires compromettant l'apport nutritif nécessaire au squelette et des lésions nerveuses périphériques ne permettant plus aux nerfs trophiques de présider aux échanges intimes qui entretiennent la vie cellulaire, le

rôle de l'infection générale enfin, entraînent des troubles trophiques de l'os notamment cette ostéoporose post-traumatique, cause favorisante de résorption et de non-consolidation.

Enfin il existe encore, à côté de ces causes générales, une raison capable d'expliquer la prédominance des pseudarthroses aux os de l'avant-bras : à l'avant-bras, segment de membre à 2 os, une perte de substance de l'un d'eux, ne peut se tasser par suite de la présence de l'autre os, *l'aboutement des extrémités ne peut se faire*, l'écartement des fragments se maintient obligatoirement; cette disposition fait d'autant plus sentir ses effets que les 2 os ont à peu près les mêmes dimensions et que les difficultés de la réduction sont portées au maximum par la mobilité extrême des fragments. Aussi, les pseudarthroses sont plus rares après les fractures des deux os qu'après celles d'un seul os, la coaptation ayant été plus aisément possible et exacte quelle que soit l'étendue de la perte de substance, dans les fractures radiocubitales, l'os sain ayant empêché cette coaptation si la perte de substance est un peu notable, dans les fractures d'un seul os.

GÉNÉRALITÉS

Pour étudier les pseudarthroses de l'avant-bras, plusieurs chapitres vont successivement être envisagés, comprenant :

1° L'étude radiologique.

2° L'étude anatomique et physiologique.

3° L'étude clinique.

4° L'étude thérapeutique.

Nous terminerons par l'étude de la consolidation, en insistant particulièrement sur l'évolution de la greffe osseuse.

ÉTUDE RADIOLOGIQUE

L'examen radiologique a une importance capitale, mais il convient de le pratiquer suivant certaines règles invariables, facilitant la tâche du chirurgien et permettant d'éviter toute erreur d'interprétation.

I. — Notions générales : position.

En premier lieu, il est nécessaire d'avoir un examen de l'avant-bras dans sa totalité, les articulations radio-cubitales supérieure et inférieure comprises. En effet, les pseudarthroses de l'avant-bras s'accompagnent souvent d'un retentissement articulaire, qui n'est pas négligeable, le trouble portant généralement au niveau de l'articulation radio-cubitale inférieure dans les pseudarthroses du radius, et au niveau de l'articulation supérieure dans celles du cubitus.

Ensuite, quelle est la position préférable à donner au membre pendant l'examen? Il est certain qu'il faut que le chirurgien y trouve toutes les indications qui lui sont nécessaires, indications basées sur la situation occupée par les fragments et sur leur aspect. Ainsi, pour les apprécier, deux poses sont utiles :

1° L'une accessoire, moins importante, de profil, l'avant-bras étant à angle droit sur le bras, le bord cubital reposant sur la plaque : elle précise simplement les déplacements dans le plan sagittal (en avant ou en arrière), mais est la seule pose qui puisse fournir ce renseignement.

2° L'autre principale, de face, en supination, l'avant-bras étant étendu et sa face dorsale reposant sur la plaque; elle est riche en renseignements. En effet :

a) Elle permet l'examen aisé des articulations radio-cubitales.

b) Elle donne un compte rendu exact de la perte de substance, des écarts interfragmentaires, de l'aspect de leurs extrémités, des chevauchements.

c) Grâce à l'élargissement ou au rétrécissement de l'espace interosseux, on reconnait facilement le degré des déplacements frontaux.

d) Elle donne tous les renseignements désirables sur les déplacements horizontaux ou décalages : cet examen de face permet ainsi de savoir si l'un des fragments a subi une rotation sur lui-même, en se basant sur deux saillies osseuses, qui sont des repères de tout premier ordre : la tubérosité bicipitale pour le radius, l'apophyse styloïde pour le cubitus.

e) Elle montre les synostoses, les esquilles adhérentes ou non.

f) Elle permet d'avoir des données exactes sur la valeur structurale de l'os, montrant le degré de décalcification des fragments, l'état du canal médullaire.

Ainsi, d'après tout ce que nous venons de voir, la position de choix pour l'examen radiologique de l'avant-bras est la suivante : l'avant-bras étendu sur le bras, le coude placé sur l'olécrâne, la main reposant en supination sur la face dorsale. Cette position n'est pas toujours facile à réaliser, quand le blessé offre, par exemple, une déformation fixe avec décalage incorrigible : il faut prendre alors la plaque dans la position de supination maxima que peut réaliser le sujet, veillant à ce que le coude continue à reposer sur l'olécrâne, quelle que soit la position de la main, fut-elle en pronation complète comme dans les décalages totaux.

Dans le cas d'impossibilité de supination totale, une position spéciale du sujet est indiquée pour parer à cet inconvénient; couché sur le ventre, il lui est possible de placer son avant-bras et sa main étendus, reposant par leur face palmaire sur la plaque et dans cette attitude la supination maxima nécessaire pour l'interprétation utile du cas est obtenue.

Il y a aussi assez souvent des cas où il est impossible de réaliser non seulement la supination mais encore la vue antéro-postérieure : la radiographie doit alors chercher, tout en fixant la position la plus favorable pour déceler les lésions, à se rapprocher le plus possible de la position typique.

II. — Notions particulières.

Que peut montrer la radiographie? Une première épreuve radiographique montre tout d'abord s'il n'existe pas de séquestre, de lésions d'ostéite, cause de fistules intarissables, indiquant alors la nécessité d'une intervention préliminaire pour nettoyer le foyer.

Des épreuves en séries, à intervalles rapprochés, éclairent le

chirurgien sur les processus de réparation osseuse spontanée et permettent de différencier les pertes de substance définitives des simples retards de consolidation, parfois observés au bout de 5 et 6 mois.

Déplacements et pertes de substance.

La pseudarthrose constituée, la radiographie permet d'apprécier l'étendue des pertes de substance et de mettre nettement en évidence les déplacements caractéristiques.

Correction des déplacements.

Les déplacements constatés, la radiographie permet de suivre les résultats progressifs de redressement préopératoire nécessaire des fragments basculés et décalés, obtenus sous l'influence d'appareils prothétiques correcteurs appropriés ; elle indique à un moment la bonne position atteinte ; démontrant ainsi la correction du déplacement, la radiographie décide du moment de l'intervention.

Examen des extrémités osseuses : plan opératoire.

La radiographie fournit de telles précisions sur l'état des extrémités osseuses que l'on peut bâtir parfois sur ses indications un plan opératoire. Il est sûr que ses données ne seront pas strictement absolues et devront être systématiquement confrontées avec les constatations anatomo-pathologiques directes faites au cours de l'intervention.

Mais son rôle ne va pas se limiter à cet examen préopératoire ; il se prolonge en croissant d'importance pendant toute la durée du traitement.

Suites opératoires.

L'opération faite, le rôle de la radiographie va être encore plus important : inutile de dire qu'à dater de ce moment, tous les clichés d'un même cas, pris à intervalles réguliers de 1 mois, doivent être superposables, pour constituer des éléments comparatifs sérieux, c'est-à-dire être pris le membre toujours dans la même attitude, l'ampoule à la même hauteur, avec la même durée de pose, avec la même intensité de rayons.

Le premier mois, la radiographie sera destinée à contrôler la posi-

tion des fragments, pour permettre, le cas échéant, de corriger, alors que la chose est encore possible, une déviation en voie de reproduction, ou une déformation secondaire par luxation du greffon.

A dater du deuxième mois et les mois suivants l'examen radiographique donnera des renseignements intéressants sur la marche de l'ostéogénèse.

Evolution de la greffe osseuse et consolidation.

Les diverses étapes de la reconstitution osseuse peuvent alors être suivies pas à pas radiographiquement.

Ainsi par tous les nombreux points qu'elle précise et permet de suivre, l'importance du rôle de la radiographie est surabondamment démontrée. Nous n'insistons pas sur ces différents chapitres si importants, devant respectivement les retrouver et les étudier en détail dans chacune des études particulières qui vont suivre.

ÉTUDE ANATOMIQUE

Quelles sont les lésions accompagnant et caractérisant les pseudarthroses au niveau de l'avant-bras?

I. — Anatomie pathologique générale.

Il est habituel qu'il existe en même temps que les lésions osseuses des traces de désordres dans tous les tissus du membre, d'autant que la pseudarthrose succédant souvent à l'infection, celle-ci a marqué partout son passage. Tous les organes sont englobés et enserrés dans une atmosphère fibreuse résultant de la sclérose du tissu cellulaire, qui assure normalement leur indépendance et leur mobilité; les muscles sont atrophiés, transformés en cordes fibreuses rétractées; les gaînes synoviales et les tendons sont fusionnés; les articulations voisines enraidies; il y a souvent des troubles circulatoires, de l'œdème; il n'est pas rare que de profonds troubles trophiques frappent la main qui est œdématiée, bleuâtre et le siège de douleurs plus ou moins vives; il est assez fréquent que des lésions des nerfs complètent le tableau, dépendant souvent de la compression par la gangue fibreuse. Au reste, il est possible que dans certains cas ces lésions surajoutées dépendent pour une part de la compression, de l'immobilisation prolongée et qu'elles ne sont pas en relation directe avec les causes qui ont produit la pseudarthrose.

Au point de vue des lésions osseuses proprement dites, il importe d'établir avant tout une distinction capitale :

a) Suivant qu'il s'agit *d'un défaut de consolidation* dû à une position vicieuse des fragments; un simple défaut initial de coaptation, suivi d'une interposition fibreuse en est la cause; ce cas se rencontre presque toujours dans les pseudarthroses simultanées des deux os de l'avant-bras.

b) Suivant qu'il s'agit *d'une pseudarthrose sans perte de substance (pseudarthrose simple)* : une longue infection, ayant retenti sur les extrémités osseuses et entraîné leur stérilité, est alors rendue responsable; c'est encore dans les pseudarthroses des deux os, quelquefois dans les pseudarthroses du radius et du cubitus isolés qu'on rencontre ce cas.

c) Suivant qu'il s'agit d'*une pseudarthrose avec perte de substance osseuse*, succédant à une large esquillectomie, presque de règle dans les pseudarthroses du radius et du cubitus isolées.

L'examen direct au cours des manœuvres opératoires permet tout d'abord d'étudier d'une façon générale les lésions observées : les deux fragments osseux se sont cicatrisés isolément, ne montrant aucune prolifération osseuse, ayant conservé leur forme et leur volume primitifs, ou bien portent des proliférations ostéitiques, ou bien se sont atrophiés, amincis, effilés sur une longue étendue. Le périoste qui les recouvre est fibreux, épais, sans activité; le canal médullaire est obturé. Les deux capsules fibreuses encapuchonnant les extrémités des fragments sont fusionnées dans la pseudarthrose simple, sans perte de substance : il y a là l'apparence d'une articulation avec une sorte de modelage des extrémités osseuses et l'interposition d'un disque fibreux. Dans la pseudarthrose avec perte de substance, elles sont reliées par une bande fibreuse qui remplace le cal, cette bande étant épaisse et dure, peu vascularisée, sans limites distinctes; parfois quand l'infection a été en cause, une masse considérable de tissu fibreux entoure et englobe les fragments : ce n'est plus la traînée de l'écartement simple, mais un véritable manchon dans lequel plongent les extrémités osseuses.

A signaler pour être complet :

Les synostoses radio-cubitales : ce sont généralement des gros ponts osseux réguliers de dimensions diamétrales assez égales à celles des corps osseux, qui se portent d'une extrémité à l'autre, soit directement, soit en prenant insertion à quelques centimètres des deux extrémités.

Les esquilles latérales, maintenues ou propulsées latéralement, soudées à l'un des fragments par une extrémité, constituant souvent un obstacle osseux gênant.

Toute pseudarthrose est en état de moindre activité ostéogénétique et cet affaiblissement de la vitalité osseuse s'accompagne de lésions des fragments; de ce fait, afin de tomber en tissus sains il est nécessaire, au cours des manœuvres opératoires, de réséquer sur chaque fragment un cylindre osseux suffisant; cette résection d'extrémités osseuses pseudarthrosées au cours de nos interventions, nous

a permis de posséder un grand nombre de pièces du plus haut intérêt, sur l'examen desquelles nous basons les conclusions anatomo-pathologiques, qui vont suivre, propres à toutes les pseudarthroses d'ailleurs; nous en rapprocherons les données fournies parallèlement par la radiographie.

L'hémisection dans le sens de la longueur des extrémités osseuses réséquées permet par simple examen macroscopique de différencier d'une façon générale trois variétés d'aspect, qui classent les cas rencontrés. Dans tous ces examens, un point capital prime : c'est la fermeture constante du canal médullaire, la moelle semblant avoir fabriqué de l'os pour s'isoler de l'extérieur, comme pour se défendre. On rencontre donc suivant les cas :

1° Soit une prolifération médullaire intense.

La couche corticale, ayant légèrement diminué d'épaisseur, apparaît sous la forme d'une étroite bande homogène limitant l'os, allant en s'amincissant de plus en plus au fur et à mesure qu'elle approche de l'extrémité. La presque totalité de l'os semble occupée par la substance médullaire, de coloration jaune rosé, finement réticulée, se continuant même hors de l'extrémité libre sous forme d'un bourgeon cônique (bourgeon médullaire), obturant le canal : celui-ci histologiquement est constitué par de l'os en voie de transformation, présentant des lacunes, des zones de réhabitation et de transformation côte à côte. Cet aspect se rencontre d'ordinaire au niveau des extrémités osseuses, non lésées, dont le défaut de consolidation tient avant tout à un défaut de coaptation; il est fréquent au cours des pseudarthroses simples des deux os.

2° Soit un processus plus ou moins marqué d'ostéite raréfiante.

On constate dans ce cas une décalcification plus ou moins intense du fragment. La couche corticale apparaît sous la forme d'une étroite bande homogène limitant l'os; la partie médullaire et sa portion voisine présentent au contraire une structure semblable, largement réticulée. C'est au niveau des fragments inférieurs dans les pseudarthroses du radius et du cubitus isolés, que nous avons rencontré les cas de résorption osseuse les plus typiques; les mailles du réseau sont élargies, les trabécules osseuses se sont amincies et ont disparu par places; à un stade plus avancé, toute l'architecture du fragment est atténuée et tend à s'effacer, les trabécules osseuses ont presque complètement disparu, la couche corticale est réduite à l'épaisseur d'une feuille de carton, mince coque s'effondrant à la moindre pression. Le canal médullaire est obturé par un bourgeon d'os nouveau, d'origine médullaire.

Histologiquement, on constate l'aspect classique : les éléments de

la moelle osseuse se transforment, celle-ci reprenant le type embryonnaire, mais en outre les canaux de Havers s'élargissent inégalement, leur surface intérieure devient encochée et irrégulière, les ostéoplastes voisins s'élargissent, s'ouvrent dans la cavité des canaux, produisant ainsi de nouvelles encoches, qui agrandissent peu à peu la cavité; à la fin, les canaux de Havers sont complètement déformés; ils finissent par s'ouvrir les uns dans les autres : il en résulte la formation de cavités irrégulières.

Cette raréfaction, véritable atrophie osseuse, joue un rôle prépondérant dans la genèse des pseudarthroses; nous nous sommes attaché à contrôler les rapports de cette ostéoporose avec la vascularisation, certains auteurs ayant prétendu que la décalcification d'un fragment était justiciable de la suppression de ses rapports avec l'artère nourricière; pour eux, d'une façon constante, le fragment séparé de l'artère nourricière présentait des lésions d'ostéite raréfiante plus accusées que le fragment opposé. C'est loin d'être la règle et nous avons même pu constater le contraire d'après l'examen des pièces prélevées au cours de nos interventions et d'après l'examen radiologique pour les autres cas; sur 94 pseudarthroses, il existait 70 fois des lésions de décalcification des fragments : sur ceux-ci, l'ostéoporose était :

26 fois, aussi marquée sur un fragment que sur l'autre.

34 fois, plus nette sur le fragment séparé de ses relations avec l'artère nourricière.

10 fois, plus marquée sur le fragment en rapport avec l'artère.

C'est surtout dans les pertes de substance du radius et du cubitus isolés ayant peu suppuré que l'on rencontre ordinairement ces lésions.

Dans ces cas, radiographiquement, alors que la couche corticale apparaît sous la forme d'une étroite bande homogène limitant l'os, la partie médullaire et sa portion voisine présentent au contraire une structure, particulière, finement réticulée, correspondant aux trabécules osseuses; le canal médullaire semble être libre sur toute son étendue, les mailles du réseau sont élargies, la trame elle-même s'est amincie et disparaît en partie par places, la perméabilité générale de l'os semble augmentée, il y a une véritable réduction de la couche corticale. A un stade plus avancé, toute l'architecture du fragment s'atténue et tend à s'effacer, l'ensemble prend une tonalité floue, régulière et uniforme; la couche corticale est tellement amincie que les contours des os semblent être tracés au crayon.

3° Soit un processus d'ostéite condensante.

Ici l'os semble condensé; les trabécules osseuses sont effacées,

remplacées par un tissu résistant dense, blanc et dur comme l'ivoire, de structure uniforme, analogue à celui de la couche corticale ; le canal médullaire est obturé sur une grande longueur par un bouchon compact de même aspect que ce tissu condensé et se confondant avec lui.

Histologiquement, il s'est développé des canaux de Havers de nouvelle formation et autour d'eux des lamelles osseuses ; ces canaux forment un réseau très serré, mais ils ne sont plus orientés comme dans l'os normal.

C'est surtout dans les pseudarthroses qui ont longtemps suppuré que les fragments présentent ces signes de condensation intense.

Dans ces cas, radiographiquement, les trabécules s'effacent et sont remplacées par un tissu dense, plus opaque, de structure plus uniforme, analogue, à celui de la couche corticale ; le canal médullaire paraît obturé au niveau des deux extrémités sur une plus ou moins grande longueur, par une masse compacte, opaque, se fusionnant avec le tissu dense voisin.

D'autre part, l'étude de la perte de substance entre les fragments importe, et la radiographie permet aisément d'en apprécier l'étendue avant l'examen direct : on mesure successivemennt l'os correspondant du côté sain, puis les deux segments de l'os fracturé ; l'addition de la longueur des deux fragments rapprochés de celle de l'os sain, donnera, par simple soustraction, l'étendue de la perte de substance ; en comparant ce chiffre avec celui fourni par la mensuration du membre (dans pseudarthroses des deux os) on constatera qu'il n'y a ordinairement aucun parallélisme entre les deux.

Ainsi l'examen radiographique permet d'avoir des données exactes sur l'état de la pseudarthrose ; son rôle ne se limite pas là, il supplée encore l'examen direct, permettant d'entrer dans le détail des positions anormales des fragments déplacés.

II. — Déplacements.

Une pseudarthrose supprimant toute connexion entre les deux fragments d'un levier osseux, cette solution de continuité met en liberté deux extrémités osseuses qui, soumises tout d'abord à l'action de la violence extérieure, subissent ensuite l'effet de différents éléments, de la rétraction musculaire en particulier. Les déplacements vont se faire :

Soit en dedans ou en dehors, dans le plan frontal.

Soit en avant ou en arrière dans le plan sagittal.

Soit dans le plan horizontal, par rotation d'un fragment par rapport à l'autre qui reste fixe.

Ajoutons le chevauchement dans les pseudarthroses des deux os et nous avons ainsi la liste des déplacements rencontrés.

Pseudarthroses isolées du radius.

Les pseudarthroses du radius sont presque toujours constituées par une perte de substance plus ou moins étendue; les fragments ainsi séparés vont présenter suivant les niveaux des déplacements donnant lieu à des aspects caractéristiques :

I. *Au niveau des 1/3 moyen et surtout inférieur de l'avant-bras,* les pseudarthroses du radius revêtent un caractère anatomique particulier; on constate :

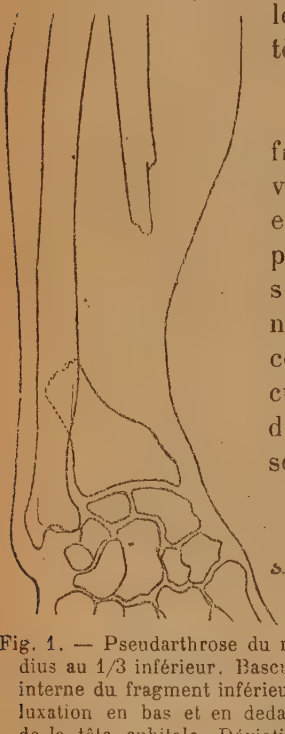

Fig. 1. — Pseudarthrose du radius au 1/3 inférieur. Bascule interne du fragment inférieur; luxation en bas et en dedans de la tête cubitale. Déviation du carpe en dehors.

A) Du côté du radius (fig. 1, obs. 1) :

1° Un déplacement suivant le sens latéral du fragment inférieur radial qui, basculé en dedans vers l'espace interosseux, vient souvent par son extrémité supérieure au contact du cubitus et parfois passant en arrière de lui, peut apparaître sur le bord interne de l'avant-bras. Dans ce dernier cas, un léger déplacement postérieur vient compliquer le déplacement latéral. Cette bascule interne du fragment inférieur à laquelle dans quelques cas se joint une bascule de même sens mais plus légère du fragment supérieur donne naissance à une angulation externe, d'autant plus marquée que la pseudarthrose siège plus bas.

2° Un désaxage du radius, consécutif à ce déplacement latéral, amenant la perte de l'excentricité de cet os.

3° Un raccourcissement réel du levier radial entraînant une ascension de l'apophyse styloïde radiale qui se met sur le même plan et plus souvent dépasse celui de la styloïde cubitale.

4° Un déplacement suivant la circonférence du fragment inférieur radial : c'est là le décalage, sorte de torsion sur son axe longitudinal de ce fragment inférieur, qui apparaît fixé en position de pronation alors que le supérieur est resté en supination. Cette rotation du frag-

ment par rapport à l'autre est plus ou moins marquée, partielle ou complète.

Comment apprécie-t-on radiographiquement (fig. 2 et 3) ce décalage? Le simple examen de la tubérosité bicipitale le permet : la tubérosité bicipitale a une situation interosseuse en supination, disparaît en position intermédiaire, a une situation externe en pronation;

Fig. 2. — Avant-bras normal en supination. Situation interosseuse de la tubérosité bicipitale. Situation médiane de l'apophyse styloïde cubitale.

Fig. 3. — Avant-bras normal en pronation. Situation externe de la tubérosité bicipitale. Situation latérale de l'apophyse styloïde cubitale.

grâce à elle on peut donc toujours fixer la position du fragment supérieur. Or, pratiquement quel que soit le siège de la pseudarthrose la tubérosité bicipitale conserve toujours sa situation interosseuse, le fragment supérieur étant toujours en supination. Le décalage se reconnaît donc à ce que la tubérosité bicipitale étant en position interosseuse, le fragment inférieur, au lieu d'être en juxtaposition externe par rapport à la tête cubitale est en superposition (décalage partiel), c'est-à-dire projette son ombre au-devant de l'extrémité inférieure du cubitus ou est en juxtaposition interne (décalage total), c'est-à-dire se trouve en position inverse de la position normale, son ombre se projetant en dedans de la tête cubitale.

B) Du côté de l'articulation radiocarpienne (fig. 1, obs. 1) :

Les pseudarthroses du radius ont un réel retentissement articulaire et l'on va voir que l'articulation radiocubitale inférieure est réellement solidaire de cet os. On constate :

1° Une dislocation de l'articulation radiocubitale inférieure et par suite un certain degré de diastasis;

2° Une luxation de la tête cubitale en bas et en arrière.

3° Une forte inclinaison du carpe et consécutivement de la main en dehors, celle-ci suivant toujours le fragment inférieur radial déplacé.

Normalement à la radiographie l'articulation radio-cubitale inférieure montre les deux ombres osseuses juxtaposées, la pointe de l'apophyse styloïde radiale située légèrement plus bas que celle de la tête cubitale, l'ombre carpienne immédiatement au-dessous de l'ombre radiale, mais à distance (8 à 12 mm.) de l'ombre cubitale, la ligne limitant l'épiphyse radiale oblique en bas et en dehors. Ici du fait du diastasis radio-cubital, par bascule du fragment inférieur radial, la limite inférieure de l'ombre radiale est remontée au-dessus de celle de la tête cubitale, l'interligne inter-cubitocarpien étant diminué; la tête cubitale parfois luxée, ayant perdu tout rapport avec le pyramidal, se projette en dedans par le travers du massif carpien; la direction de la limite inférieure de l'ombre de l'épiphyse radiale se redresse, n'est plus oblique, tendant à se rapprocher de l'horizontale.

Fig. 4. — Pseudarthrose du radius au 1/3 supérieur. Bascule en avant du fragment supérieur.

C) Du côté du cubitus :

On peut enfin rencontrer dans des cas anciens un retentissement jusque sur le cubitus qui offre une courbure à concavité externe plus ou moins marquée;

II. *Au niveau du 1/3 supérieur de l'avant-bras* (fig. 4) : on constate un déplacement spécial du fragment supérieur qui est attiré en haut et en avant et en même temps en rotation sous l'influence du biceps.

Pseudarthroses isolées du cubitus.

Comme celles du radius, ces pseudarthroses sont dans la plupart des cas constituées par des pertes de substance; elles s'accompagnent à la longue de déplacements qui revêtent un aspect caractéristique.

1° *Dans les pseudarthroses du 1/3 moyen et du 1/3 inférieur. Au début et dans les premiers mois*, on constate uniquement :

A) Du côté du cubitus :

1° Un léger déplacement dans le sens latéral : les deux fragments basculant un peu vers l'espace interosseux.

Tardivement, soit à partir du 7e mois : les lésions s'accentuent et

Fig. 5. — Pseudarthrose du cubitus à l'union des 1/3 supérieur et moyen. Bascule externe des fragments cubitaux. Incurvation interne du radius.

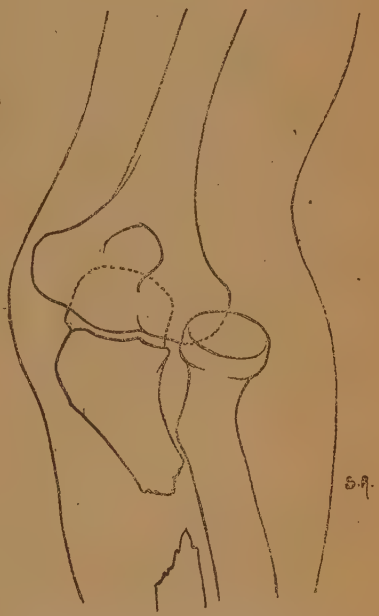

Fig. 6. — Pseudarthrose du cubitus au 1/3 supérieur. Luxation consécutive en dehors de la tête radiale.

retentissent par l'intermédiaire du radius sur l'articulation radio-cubitale supérieure (fig. 5 et 6).

A) Du côté du cubitus :

1° Le déplacement latéral ou la bascule interne des fragments cubitaux est plus marqué, l'angulation interne augmente, les extrémités des fragments s'inclinant fortement vers le radius, parfois jusqu'à son contact.

2° Le raccourcissement de la tige cubitale est de ce fait très marqué par mensuration avec le côté sain.

3° Parfois, on constate un déplacement suivant la circonférence du fragment inférieur, sorte de torsion en dehors, sur son axe de rota-

tion, de sa face antérieure : c'est là le décalage, apparaissant dans les pseudarthroses basses, du 1/4 inférieur principalement.

Comment l'apprécie-t-on radiographiquement? (fig. 2 et 3) La position de l'apophyse styloïde est un point de repère précieux pour apprécier le degré de cette déformation; pour le cubitus, en effet, l'apophyse styloïde de face, en supination, semble prolonger comme une pointe effilée, la partie moyenne de la tête cubitale : elle a donc une situation nettement médiane. En cas de décalage cubital, cette apophyse, après la rotation sur lui-même du fragment inférieur, paraît prolonger le bord interne de la tête cubitale : elle est devenue latérale.

B) Du côté du radius (fig. 5 et 6), obs. XXX) :

Consécutivement, l'action déformante a retenti sur le radius qui s'est incurvé, décrivant une courbure nette, concave en dedans, et a luxé sa tête.

C) Du côté du coude :

Les pseudarthroses du radius avaient un retentissement sur l'articulation radio-cubitale inférieure, celles du cubitus l'ont à leur tour sur l'articulation radio-cubitale supérieure.

La tête radiale apparaît luxée en haut, en dehors et en arrière. Normalement, à la radiographie, l'articulation radio-cubitale supérieure montre à son niveau l'ombre cubitale recouverte par le 1/4 interne de l'ombre radiale et un léger interligne clair séparant l'humérus du radius. En cas de luxation de la tête radiale, le rapport de ces ombres change : la tête du radius ayant perdu tout rapport avec le cubitus se projette sur la partie postéro-externe de l'humérus à hauteur de l'épicondyle.

D) Du côté du poignet :

Il existe une inclinaison et une ascension de la tête cubitale qui apparaît très à distance du pyramidal ayant entraîné une déviation de la main en dedans.

II. *Dans les pseudarthroses du 1/3 supérieur.*

Quelques détails sont particuliers :

Le fragment inférieur est toujours basculé en dedans.

Le fragment supérieur n'ayant guère tendance à se déplacer latéralement, formant bloc par son articulation avec le coude, est en flexion légère entraîné par le brachial antérieur.

Pseudarthroses simultanées du radius et du cubitus.

Ici, le traumatisme a atteint les deux os, supprimant du même coup l'attelle de soutien; aussi voit-on des déformations plus marquées.

Les lésions sont tantôt au même niveau sur chacun des deux os, tantôt et plus souvent elles sont étagées, c'est-à-dire à des niveaux différents, constitués rarement par une perte de substance ou plus souvent par une pseudarthrose simple sur chacun des deux os, d'autres fois par une perte de substance sur l'un et par une pseudarthrose simple sur l'autre. On peut constater dès lors :

Du côté des deux os :

a) Un déplacement suivant la longueur, ou chevauchement (fig. 7,

Fig. 7. — Pseudarthrose du radius et du cubitus. Déplacement des deux os, suivant la longueur.

Fig. 8. — Pseudarthrose du radius et du cubitus. Déplacement bifragmentaire convergent, dans le même sens pour les deux os.

obs. XXXVII) : le chevauchement, pouvant soit être égal pour les deux os, soit prédominer sur l'un deux, diminuant de ce fait une perte de substance lorsqu'elle existe sur l'autre, entraîne un raccourcissement plus ou moins grand du membre ; dans ce cas, la mensuration des deux os, par comparaison avec ceux du côté sain, est indispensable pour établir exactement le chevauchement ou l'étendue de la perte de substance qui n'est naturellement pas ce que montre la radiographie : en effet, nous avons vu, dans quelques cas, une perte de substance sembler peu considérable (1/2 centim.) sous l'effet du raccourcissement, alors qu'à la mensuration par comparaison avec

le côté sain on trouvait des différences de 5 et 6 centimètres.

b) Un déplacement suivant le plan frontal et sagittal, compliquant ordinairement le déplacement précédent; dans ce cas, il convient de distinguer différentes variétés :

1° Soit que les deux fragments de chaque os convergent (déplacements bi-fragmentaires convergents) : ce déplacement portant sur les deux os, s'accompagnant souvent d'un chevauchement sur l'un d'eux donne naissance à l'angulation des fragments; cette angulation

Fig. 9. — Pseudarthrose du radius et du cubitus. Déplacement bifragmentaire convergent, dans des sens différents pour chaque os.

Fig. 10. — Pseudarthrose du radius et du cubitus. Déplacement bifragmentaire divergent.

peut se faire : soit dans le même sens pour les deux os (fig. 8, obs. XXXV), d'où des angulations parallèles externes ou internes ou mieux antéro ou postéro externes ou bien antéro ou postéro-internes suivant le cas, produisant un avant-bras en accent circonflexe; soit dans des sens différents pour chaque os (fig. 9, obs. XXXIX) d'où des angulations opposées ou en losanges, le plus souvent avec projection en avant, pour les fragments radiaux, en arrière pour les fragments cubitaux, les deux os formant ainsi une courbe excentrique exagérée, circonscrivant un espace interosseux élargi,

entraînant un épaississement du membre dans le sens de la largeur et de l'épaisseur.

Dans ces angulations : on constate toujours une ascension de l'apophyse styloïde radiale, témoin du raccourcissement du radius.

2° Soit que les deux fragments de chaque os divergent se déviant dans des sens différents (fig. 10) (déplacements bi-fragmentaires divergents).

On constate alors une véritable translation en masse des fragments inférieurs par rapport au plan des fragments supérieurs, soit en arrière du plan de ceux-ci, soit en avant, soit en dedans, soit en dehors; dans ces deux derniers cas, l'un des deux os se porte donc dans l'espace interosseux, le comblant en quelque sorte à ce niveau. Parfois un seul os participe au déplacement, mais dans la règle, les deux os marchent de pair.

3° Soit qu'un seul fragment de chaque os se déplace, l'autre conservant sa direction normale, (déplacements uni-fragmentaires).

Ce sont presque toujours les fragments inférieurs qui se dévient, les supérieurs restant en place.

Dans ces derniers déplacements, c'est une angulation qui en résulte.

c) Un déplacement suivant le plan horizontal.

C'est là un décalage, mouvement de rotation plaçant en pronation les fragments inférieurs pendant que les supérieurs restent en supination; le décalage bi-osseux est rare, et c'est un décalage radial que l'on constate le plus souvent.

Suivant les niveaux, les déplacements que nous avons le plus fréquemment rencontrés sont les suivants :

Au tiers supérieur : un écartement des fragments supérieurs dans le sens frontal caractérisé par la position normale du fragment supérieur cubital et la saillie en avant de l'extrémité radiale supérieure.

Au tiers moyen : une angulation antérieure compliquée le plus souvent d'un déplacement en dedans avec décalage constant.

Au tiers inférieur : une translation latérale en dehors des fragments inférieurs.

A remarquer que dans les pseudarthroses des deux os simultanés les lésions anatomiques constatées portent uniquement sur l'avant-bras, sans retentissement sur les articulations radiocubitales.

Ces diverses déformations sont fixes et comme nous le verrons, il est nécessaire de les réduire préopératoirement par des appareils correcteurs appropriés, sous peine d'être gêné au cours des manœuvres opératoires et parfois même de se trouver dans l'impossibilité absolue de les réduire convenablement.

L'étude de ces déformations est d'une grande importance, car il existe à l'avant-bras un dispositif complexe; les moindres déplacements altèrent profondément cette mécanique délicate, gênant la fonction du membre, c'est-à-dire la prosupination.

Quelles sont donc les raisons qui président aux déplacements rencontrés? Comment s'expliquent les troubles fonctionnels qu'ils entraînent?

D'une manière générale, la force traumatisante peut tout d'abord diriger le sens du déplacement, mais bientôt l'équilibre des forces musculaires étant rompu, la contracture musculaire entre en jeu : les muscles, propres à chaque fragment désormais indépendant l'un de l'autre, agissent fortement sur eux, dans un sens déterminé et les fixent en position définitive, n'étant plus contrebalancés par les antagonistes maintenant sans action. Au bout d'un temps, un nouveau facteur apparaît : c'est la rétraction de ces muscles, fixant la déformation. Enfin, lorsque des lésions infectieuses ont existé au niveau du foyer osseux : ostéite, s'accompagnant de longue suppuration avec élimination d'esquilles, ce qui est presque la règle, une autre cause vient encore aggraver le maintien de ces déplacements : c'est le tissu fibreux dense, serré, sorte de magma cicatriciel, rétractile, reliquat de ces lésions infectieuses qui, englobant les extrémités osseuses, les fusionnant intimement l'une à l'autre et aux tissus voisins, les bloque pour ainsi dire.

Le rôle de ces divers facteurs est amplement démontré au cours des interventions, car, même opératoirement, après dissection étendue des fragments, il n'est possible d'obtenir leur réduction que lorsqu'on a vaincu ces obstacles : élongeant au maximum les masses musculaires rétractées, enlevant complètement le tissu fibreux intermédiaire qui retiennent ces extrémités osseuses en mauvaise attitude.

Dans les pseudarthroses du radius.

Rappelons avant tout que physiologiquement le radius est l'os vraiment indispensable, actif dans la pro-supination.

I. — L'angulation externe rencontrée au niveau des tiers inférieur et moyen est due à la bascule du fragment inférieur et à son maintien en cette attitude ; c'est la contracture, puis la rétraction fibreuse du carré pronateur agissant seul sur ce fragment inférieur qui l'attire en dedans ; fixé en cette position, son maintien en bascule est bientôt favorisé par la rétraction du long supinateur formant une véritable corde tendue, dont le rôle est nettement démontré au cours des manœuvres opératoires de redressement : ce muscle s'insérant au niveau de l'apophyse styloïde du radius agit fortement sur ce fragment inférieur, sa longue étendue, sa force, son englobement dans les tissus cicatriciels de la face externe de l'avant-bras expliquant le rôle considérable de sa rétraction sur cette déviation. Parfois les muscles radiaux rétractés surajoutent leur effet.

Cette angulation externe entraînant un véritable désaxage permanent du radius, est grave au point de vue fonctionnel :

a) Il existe une désaxation de la main et de l'avant-bras ; l'axe de la main ne prolongeant plus directement celui de l'avant-bras, ils forment dès lors ensemble un angle ouvert en dehors. Cette déformation réduit notablement la valeur fonctionnelle de la main gênant les mouvements des doigts, diminuant leur force de préhension : en effet, cette variation de l'axe raccourcit de notable façon la longueur des muscles fléchisseurs et extenseurs, diminuant de ce fait leur rôle physiologique ; l'extension des doigts est gênée, leur flexion plus atteinte encore, surtout pour la deuxième et la troisième phalanges. La rétraction musculaire apparaissant exagère cette gêne fonctionnelle. Ayant examiné systématiquement chez tous nos blessés la force de flexion des doigts, à l'aide du dynamomètre ordinaire, nous avons ainsi constaté une diminution considérable du côté blessé par comparaison avec le côté sain : une main normale développant en moyenne une force de 25 à 30 kilos la main correspondant au radius pseudarthrosé atteignait seulement de 10 à 12 kilos.

De même, cette déformation entraîne une gêne fonctionnelle marquée du pouce, dont les muscles longs, extenseurs et abducteur, raccourcis, présentent une diminution de leur action : le pouce à moitié fléchi d'ordinaire dans la paume est fixé dans cette position, les tentatives de redressement restant en parties vaines. En raison du rôle

si important joué par le pouce, on se rend compte de la diminution extrême de la valeur fonctionnelle de la main.

Au reste, le rôle joué par la déformation dans ce trouble fonctionnel des doigts est démontré par ce fait qu'au cours des tentatives de redressement pré-opératoire par appareil, dès que la bascule du fragment est en partie corrigée et que la main reprend sa position normale, la flexion des phalanges augmente d'amplitude.

b) Il existe une véritable dislocation articulaire au niveau du poignet par retentissement de la déformation : au diastasis articulaire avec ascension de la styloïde radiale s'ajoute la luxation en bas et en arrière de la tête cubitale; la répercussion sur les mouvements du poignet est nette : il existe une gêne fonctionnelle sérieuse de cette articulation surtout pour l'extension qu'explique la diminution du rôle des extenseurs jointe à l'obstacle créé par la tête cubitale. Cette nouvelle complication vient rendre la déformation définitive et empêcher parfois sa correction même par des appareils appropriés; le ligament triangulaire semble ici jouer un rôle intéressant : ce trousseau fibreux, résistant, étendu du bord inférieur de la cavité sigmoïde radiale à la base de l'apophyse styloïde du cubitus, se distend du fait du diastasis radio-cubital; puis relâché par suite du décalage du fragment inférieur radial, il passe, au moment de la luxation de la tête cubitale, en avant d'elle, la cravatant véritablement; enfin se rétractant à la longue, il empêche résolument sa réduction. Il nous a été donné de constater ce rôle joué par le ligament triangulaire, au cours d'intervention, en agissant de façon sanglante sur la tête du cubitus pour la réduire ou, au cas d'impossibilité, la réséquer (Obs. XI).

II. Dans le décalage, le fragment inférieur étant fixé en pronation alors que le fragment supérieur est resté en supination, c'est encore la contracture musculaire qui entre en jeu. Alors que les muscles rond pronateur et court supinateur s'équilibrent, le biceps, supinateur par excellence en même temps que fléchisseur, donne une prédominance permanente à la supination, quel que soit le niveau de la pseudarthrose. Il résulte de ce fait que dans la pseudarthrose du radius le segment antibrachial supérieur est fixé en supination complète alors que sous l'action des rond et carré pronateurs, suivant le niveau de la pseudarthrose, le segment antibrachial inférieur est placé en pronation. D'ailleurs, cette position en pronation du fragment inférieur est certainement favorisée par plusieurs causes primitives : c'est là en effet la position de repos, facilitée par la chute normale due au poids de la main, que prend immédiatement le membre; à remarquer qu'au contraire, le maintien en supination exigerait un certain effort

musculaire; d'autre part, le rôle du premier appareil appliqué au moment de la fracture dans cette attitude est à noter.

Mais quel est le mécanisme musculaire intime de cette déformation qui intervient suivant les niveaux?

Si la pseudarthrose siège à l'union des 1/3 supérieur et moyen par exemple, le fragment supérieur est maintenu en supination, sous l'influence de la contracture des muscles supinateurs, biceps et court supinateur, qui sont seuls à agir sur lui s'insérant en ce point; le fragment inférieur a pris la position de repos en pronation et y est maintenu par contracture des rond et carré pronateurs.

Si la pseudarthrose siège plus bas, 1/3 moyen ou 1/3 inférieur, au-dessous de l'insertion du rond pronateur, le fragment supérieur est également fixé en supination, malgré la trop faible action de ce dernier muscle rond pronateur qui ne peut nullement contrebalancer celle dominante combinée du biceps et du court supinateur; la contracture du carré pronateur seul muscle agissant maintient en pronation le fragment inférieur.

Tout d'abord, dans les lésions récentes, cette déformation due à la contracture musculaire est réductible, mais progressivement, elle s'accuse et à la longue devient permanente par rétraction fibreuse empêchant la correction.

Ce nouveau facteur de déplacement, le décalage, accuse la gêne fonctionnelle déjà grave, causée par le désaxage :

Au début, le blessé ne peut plus faire de supination de la main, car le fragment inférieur n'offre plus de prise aux supinateurs; biceps et court supinateurs agissent bien sur le fragment supérieur, mais rien n'est transmis à l'inférieur; néanmoins, il peut ébaucher parfois une demi-supination par suite de l'action du long supinateur inséré à l'apophyse styloïde du radius. La pronation active est limitée, mais en partie possible, le blessé pouvant ramener sa main en pronation, grâce au carré pronateur, si on la place au préalable en supination.

Plus tard, ce déplacement entraîne la perte totale de la supination et de la pronation; en effet, dans cette position respective fixe des deux fragments, le supérieur en supination, l'inférieur en pronation, les mouvements de rotation antibrachiale se trouvent complètement supprimés, puisque muscles pronateurs et supinateurs sont respectivement à vrai dire à bout de course. Ayant construit un appareil (sorte de cadran en demi-cercle gradué de 0 à 180° dans les deux sens sur lequel court une aiguille fixée à une poignée mobile dont elle suit les mouvements de rotation), nous avons pu mesurer l'amplitude de ces mouvements de rotation antibrachiale chez tous

nos blessés et constater que dans les pertes de substance du radius la supination était toujours impossible, la pronation nulle dans certains cas, atteignant cependant dans les cas récents de 90 à 120°.

Fig. 11. — Pseudarthrose du radius au 1/3 moyen : obstacle à la supination par une esquille adhérente.

Signalons ici, des cas rencontrés et examinés opératoirement où l'obstacle qui s'opposait à l'accomplissement de la supination était tout différent; on se trouvait en présence d'un véritable obstacle osseux : il existait alors se détachant du fragment inférieur, une longue esquille adhérente qui sous forme d'une apophyse offrait un trajet excentrique se portant à hauteur du fragment supérieur. Pour que la supination totale pût s'accomplir, il aurait fallu que cette apophyse pût décrire autour du fragment supérieur un mouvement de circumduction relativement étendu : or, lorsqu'on atteignait la position intermédiaire, cette apophyse venant s'accoler au fragment supérieur, se bloquait contre lui et le mouvement était arrêté (fig. 11,obs. VI).

Dans les pseudarthroses du cubitus.

Rappelons que, physiologiquement, le cubitus reste passif, faisant surtout partie de l'articulation du coude, servant de tuteur au radius au niveau de ses connexions articulaires, n'ayant par conséquent qu'un rôle accessoire dans la prosupination.

Les déplacements fragmentaires sont inexistants ou à peine marqués tout au moins au début : ceci tient à ce que le cubitus, servant d'axe au mouvement de translation circonférencielle que décrit le radius, étant plus fixe par conséquent que celui-ci, ses fragments sont moins sollicités par l'action musculaire à se déplacer : il en résulte pendant longtemps, de ce fait, une conservation presque intégrale de l'état fonctionnel de l'avant-bras, qui ne subit aucune gêne, le radius intact continuant à parfaitement jouer autour des fragments cubitaux maintenus en bonne attitude : en somme, les mouvements de rotation antibrachiale ne sont nullement entravés tant que les points de contact radio-cubitaux, au niveau des connexions articulaires, sont respectés.

Mais ceci n'est que transitoire et bientôt, apparaît le déplacement classique : c'est précocement, la bascule en dedans des deux frag-

ments cubitaux, vers le radius produite par la rétraction des deux muscles cubitaux associant leurs effets sur chaque fragment.

C'est tardivement, vers le 7e mois, l'exagération de cette bascule bi-fragmentaire avec raccourcissement du levier cubital. Alors s'ajoute le rôle de la rétraction fibreuse entre les extrémités des fragments agissant dans le même sens, accusant la déformation, retentissant à la longue par action constante sur le radius qui s'incurve en dedans et bientôt se déplace au niveau du coude, luxant en dehors sa tête, cette dernière complication favorisée par le raccourcissement du levier radial et le relâchement ligamentaire que complète à un moment l'action musculaire des supinateurs en particulier (contracture du court supinateur et du biceps).

Ces déplacements entraînant d'une part un désaxage obligatoire de l'avant-bras et de la main et d'autre part, un raccourcissement du membre sont la cause d'une gêne fonctionnelle certaine, portant sur les mouvements de la main et des doigts : la force de préhension des doigts examinée au dynamomètre montre toujours une diminution notable, mais moindre que pour le radius : 15 à 20 kilos du côté lésé.

Les pseudarthroses du cubitus ne peuvent troubler la pro-supination que s'il existe en même temps une luxation de la tête radiale; ainsi, le désordre articulaire supérieur vient constituer un facteur de gravité. Insistons simplement sur ce fait qu'en raison du degré moindre des déplacements et du rôle anatomo-physiologique normal joué par le cubitus, la gêne fonctionnelle rencontrée est toujours ici moins grande.

Dans certains cas, surtout dans les pseudarthroses du tiers inférieur, la limitation fonctionnelle causée par ces divers facteurs devient plus grave car une nouvelle raison de déplacement vient jouer un rôle important : le décalage du fragment inférieur, sorte de rotation externe sur lui-même de ce fragment qui porte en dehors sa face antérieure; cette rotation est due à la contracture du muscle carré pronateur qui ne trouve plus de point d'appui interne pour entraîner le radius en pronation. Ce décalage moins fréquemment rencontré que le décalage radial entraîne une limitation des mouvements de rotation antibrachiale; c'est surtout une perte des mouvements dans le territoire de la pronation que l'on constate : en effet, l'orientation nouvelle de la surface articulaire cubitale ne permet plus au radius de se mettre en pronation; de plus, la puissance du carré pronateur, dont les insertions sont rapprochées, est très limitée.

La mensuration des mouvements de rotation antibrachiale, à l'aide de l'appareil signalé déjà, démontre d'une façon générale une intégrité relative de la supination (120° à 150°) et une gêne de la pronation (60° à 75°).

Dans les pseudarthroses du radius et du cubitus simultanées.

A la suite de mauvaise réduction et de coaptation défectueuse des fragments, les déplacements initiaux sollicités par les contractures musculaires agissant respectivement sur eux ont persisté : ces fragments éloignés l'un de l'autre, perdant tout contact par suite de l'interposition fibreuse, accusent encore leurs déplacements lorsque après une suppuration de longue durée est apparue une rétraction fibreuse cicatricielle, agissant sur leurs extrémités.

D'une façon générale, la contracture musculaire d'abord, la rétraction fibreuse ensuite, fixent les fragments déplacés : l'angulation postérieure du fragment supérieur cubital se produit sous l'influence du triceps tout comme l'angulation antérieure du fragment supérieur radial est due à l'action du biceps; l'angulation à sinus interne, la plus communément rencontrée s'explique par la contracture des muscles fléchisseurs; enfin le décalage radial, ordinairement seul apparent, a eu son explication.

Dans tous ces cas, la gêne fonctionnelle est intense et expliquée par le défaut total de tout rapport entre les deux étages de l'avant-bras, abandonnés réciproquement à leur action musculaire propre; raccourcissement, désaxage, rotation, s'associent pour influer sur l'état fonctionnel du membre : l'examen dynamométrique montre une diminution sérieuse de la force de flexion des doigts : 10 à 15 kilogr. en moyenne. L'étude de la rotation antibrachiale montre une gêne presque complète de la supination (20° à 30°), moins prononcée mais cependant grande de la pronation (60° à 80°).

Pour terminer, nous ferons remarquer que dans tous ces cas, au point de vue de l'état fonctionnel de l'avant-bras, la perte de la pronation est toujours moins grave que celle de la supination, en raison des phénomènes de compensation de rotation, dus à l'humérus, qui permettent de gagner pour la pronation un territoire supplémentaire plus grand, ainsi que le démontrent nos mensurations.

ÉTUDE CLINIQUE

D'une façon générale, les pseudarthroses de l'avant-bras sont graves, parce qu'elles se jugent par la perte de la fonction du membre, c'est-à-dire de la pronation et de la supination, mouvements si nécessaires dans tous actes de la vie.

Ainsi, les troubles de la rotation antibranchiale priment tout et pour bien en apprécier l'étendue, sans cause d'erreur possible, il faudra au préalable immobiliser le coude, pendant l'examen de l'avant-bras, de façon à supprimer les phénomènes compensateurs de prosupination humérale : l'humérus en effet prend part à ces mouvements, d'une façon marquée dans l'extension, d'une façon moindre dans la flexion de l'avant-bras sur le bras, au niveau de son articulation avec l'omoplate; c'est donc, le coude maintenu en flexion au corps, que sera pratiqué l'examen de l'état fonctionnel de l'avant-bras.

Les mouvements de rotation sont alors imprimés au membre; chez un sujet normal, ces mouvements sont très étendus (160° à 180°); chez un blessé porteur d'une pseudarthrose, tous les degrés peuvent être observés, de la limitation peu accentuée à la suppression totale de toute rotation anti-brachiale : la limitation peut porter suivant le cas, soit sur le territoire de la pronation, soit plus souvent sur celui de la supination, soit plus fréquemment encore à la fois sur les deux; parfois le blessé ne peut faire aucun mouvement spontané, mais la rotation passive est possible et peut être obtenue sans difficulté: dans d'autres cas, non seulement les mouvements actifs, mais aussi les mouvements passifs sont supprimés : il est impossible de mouvoir le membre, il y a un obstacle mécanique, il est véritablement bloqué.

La perception d'une solution de continuité du squelette, l'examen direct des extrémités osseuses plus ou moins accessibles, la mobilité anormale du membre dans la pseudarthrose bi-osseuse, ou de l'un

des deux os dans la speudarthrose uni-osseuse, démontreront la perte de substance : le mouvement provoqué se passe au niveau du foyer de pseudarthrose, les mouvements du fragment mobilisé n'étant pas transmis à l'autre fragment. Suivant les variétés, suivant les niveaux, des déformations seront plus ou moins apparentes et caractéristiques : si l'inspection ne suffit pas à les dépister, la palpation de la crête cubitale d'une part et du bord externe du radius d'autre part, permettra d'en préciser en même temps le sens et même le degré. La radiographie complètera l'examen enfin.

Quels sont les caractères particuliers que présentent les pseudarthroses de l'avant-bras suivant leur modalité anatomique?

I. — Pseudarthroses isolées du radius.

En dehors des symptômes habituels des pseudarthroses, en particulier une mobilité anormale avec indolence, la rotation imprimée au niveau de la main ne se communiquant plus à la tête radiale, sur lesquels nous n'insistons pas, nous rencontrons un certain nombre de signes caractéristiques et constants, donnant au membre un aspect classique, dans les pseudarthroses des tiers moyen et inférieur principalement.

Du côté de l'avant-bras (fig. 12 et 13, obs. XIV).

— Celui-ci ayant été passivement redressé, on constate au niveau de la pseudarthrose (tiers moyen ou tiers inférieur suivant les cas), sur le bord externe, une dépression angulaire, en coup de hache, plus ou moins marquée, mais d'ordinaire très nette, à ouverture externe.

En position ordinaire, l'avant-bras, abandonné à lui-même, se présente comme tordu sur lui-même au niveau de sa partie inférieure; c'est là le décalage de la partie inférieure : le segment antibrachial supérieur étant en supination complète et permanente naturelle, le segment antibrachial inférieur se présente fixe en pronation ; en effet, l'avant-bras pendant le long du corps offre en haut la face antérieure du pli du coude tandis qu'en bas le poignet et la main se présentent soit de profil, par leur bord radial dans le décalage partiel, soit nettement par leur face postérieure dans le décalage total.

— Un raccourcissement plus ou moins grand du radius, apparent et mis en évidence par comparaison avec le côté sain, entraîne de nombreux troubles du côté du poignet et de la main.

Du côté du poignet.

— Une ascension de l'apophyse styloïde radiale, traduit justement le raccourcissement concomitant du levier radial.

— Une luxation en bas, en dedans et en arrière de la tête cubitale, est sensible et visible sous la peau, sous la forme d'une saillie arrondie au niveau de la partie interne de la face dorsale du poignet.

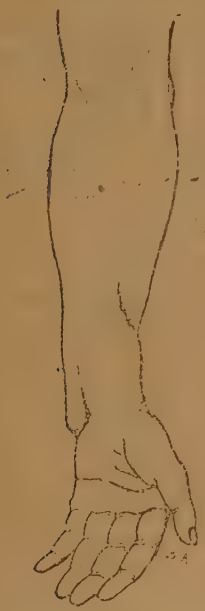

Fig. 12. — Avant-bras présentant une pseudarthrose du radius à l'union des 1/3 moyen et inférieur après correction du décalage. Angulation externe; luxation de la tête cubitale. Main bote radiale.

Du côté de la main.

— Il existe une déviation marquée en dehors (main bote radiale); l'axe de la main ne prolongeant plus directement celui de l'avant-bras forme avec lui un angle ouvert en dehors.

— Une attitude en flexion moyenne avec certain degré de pronation, attitude parfois accentuée, en impose parfois pour une véritable paralysie radiale.

Fig. 13. — Même avant-bras en position ordinaire : décalage du 1/3 inférieur.

Ces signes physiques constatés sont d'autant plus marqués que la pseudarthrose siège plus bas; minimes à l'union des tiers supérieur et moyen, ils sont au maximum au tiers inférieur.

Au point de vue fonctionnel, une perte de substance du radius constitue une sérieuse infirmité, mettant obstacle à la pronation et à la supination, diminuant notablement la force de préhension de la main. La gêne fonctionnelle est donc très marquée. Les mouvements passifs de pronation et de supination sont ordinairement possibles au moins en partie, la supination n'arrivant que rarement à dépasser la position intermédiaire. Quant aux mouvements actifs, ils sont ordinairement limités pour la pronation (90° à 120°), la main pouvant encore se mettre en pronation grâce au carré pronateur et ensuite se remettre en 1/2 pronation grâce au long supinateur; mais la supina-

tion est impossible, car tous les muscles supinateurs s'insèrent au fragment supérieur et n'ont aucune prise sur le fragment inférieur libre. Ainsi la suppression de tout mouvement actif de supination avec conservation des mouvements passifs constitue le symptôme vrai de pseudarthrose radiale.

Les mouvements du poignet sont en partie possibles, mais gênés dans leur amplitude normale : la flexion étant très diminuée, l'extension à peine marquée. Les mouvements des doigts sont extrêmement gênés : le pouce à demi-fléchi dans la paume de la main ne se redresse que difficilement et d'une façon incomplète; les autres doigts sont fixés en demi-flexion ; la flexion active de la première phalange est encore en partie possible, mais la flexion de la deuxième et troisième phalanges est réduite à zéro. Quant à leur extension, elle est à peine ébauchée. Naturellement, une telle gêne fonctionnelle diminue notablement la valeur fonctionnelle de la main et en particulier sa force de préhension : à l'examen dynamométrique, c'est à peine une force de 10 à 12 kilogrammes que développe la main correspondant à une pseudarthrose du radius; elle est en moyenne de 30 kilogrammes pour une main répondant à un avant-bras normal.

Enfin ces pseudarthroses sont indolores, le blessé n'accusant de douleurs que dans les tentatives de redressement forcé infructueuses, lorsque l'obstacle étant osseux, ne peut être vaincu.

En résumé, les pseudarthroses du radius sont graves, car elles compromettent la fixité de la main, gênent les efforts de préhension, s'accompagnent d'une limitation de rotation antibrachiale surtout pour la supination.

Suivant son niveau, la pseudarthrose du radius peut offrir certaines particularités : au niveau du tiers supérieur, la lésion siégeant d'autant plus près de l'extrémité articulaire, les déformations font défaut, les troubles fonctionnels sont réduits au minimum ; mais ici, il peut exister une lésion nerveuse grave, celle de la branche postérieure du radial, lésée au voisinage de l'os, dans sa traversée du court supinateur.

Au niveau du tiers inférieur, les déformations et les troubles fonctionnels sont au maximum ; de plus, la richesse de la région en tendons, flanquant l'os de toute part, entraîne une coexistence fréquente de lésions tendineuses qui vient encore augmenter l'impotence fonctionnelle de la main et des doigts.

II. — Pseudarthroses isolées du cubitus.

En dehors des signes ordinaires constatables (perception de perte de substance, mobilité anormale avec indolence), souvent ici aucune déformation de l'avant-bras ne vient attirer l'attention ; d'autre part la valeur fonctionnelle du membre est peu diminuée ; tous les mouvements peuvent entièrement être conservés, la seule gêne étant une sensation de faiblesse et une faiblesse réelle quand le poids passe du coude à la main, par exemple en s'appuyant fortement sur la main ; mais à moins que le sujet ait besoin d'un avant-bras très fort, cette gêne peut être insignifiante et peut même passer inaperçue à un examen clinique superficiel.

Cet ensemble de faits fit tout d'abord attribuer peu d'importance aux lésions osseuses cubitales qui furent considérées comme peu graves, au point qu'une intervention chirurgicale dans ces cas fut jugée, à un moment, complètement inutile et même superflue.

Mais si ce tableau satisfaisant (absence de déformation, persistance d'un bon état fonctionnel), au cours des pseudarthroses du cubitus est véritable au début et se poursuit durant une certaine période, il n'est que transitoire, car il n'en est pas moins exact que, très régulièrement, vers le septième mois, d'ordinaire (nous les avons vues apparaître cependant au neuvième et même plus d'un an après chez trois de nos blessés), des complications sérieuses viennent changer l'aspect clinique :

Du côté de l'avant-bras c'est :

D'abord : Une légère angulation à sinus interne, répondant au foyer de la pseudarthrose.

Plus tard : une déformation plus marquée ; le membre s'est littéralement incurvé, formant une courbure à concavité interne prononcée. — Son raccourcissement est très net, appréciable à la vue. — Dans quelques cas existe un décalage de la partie inférieure, toujours moins net que pour le radius ; pour le dépister, il faut examiner les deux mains en pronation : on remarque alors du côté lésé que la tête cubitale fait une saillie moins accentuée que du côté sain ; de plus, une palpation soigneuse fait apprécier le changement de position de l'apophyse styloïde.

Du côte du coude. — Sur le bord postéro-externe se perçoit une saillie arrondie, soulevant la peau, roulant sous le doigt : c'est la tête du radius luxée en haut, en dehors et en arrière, aisément reconnaissable.

Du côté de la main. — On constate une déviation plus ou moins marquée en dedans (main bote cubitale).

Dans les pseudarthroses du tiers supérieur, l'angulation est peu apparente, masquée par la couche épaisse des muscles épitrochléens, mais toujours, à la longue, la saillie de la tête radiale luxée en haut et en arrière se montre.

Au point de vue fonctionnel, la gêne s'est accentuée : dès qu'apparaît une luxation de la tête radiale, les troubles entraînés au point de vue de la pro-supination sont très nets. Les mouvements passifs sont toujours possibles et presque en totalité. Quant aux mouvements actifs, ils sont ordinairement assez étendus pour la supination (120° à 150°), plus limités pour la pronation (60° à 75°) ; dans les cas cependant de décalage cubital, il existe une perte complète des mouvements dans le territoire de la pronation, mais c'est là une chose rare. Les mouvements du coude sont limités, surtout dans l'extension, du fait de la luxation radiale. Les mouvements du poignet présentent dans tous les cas une amplitude voisine de la normale. Enfin, l'état fonctionnel des doigts est atteint : l'extension est peu diminuée, la flexion gênée; les mouvements du pouce par contre sont tout à fait normaux ; la force de préhension de la main est légèrement diminuée, l'examen dynamométrique accusant 15 à 20 kilogrammes.

En résumé, les pseudarthroses du cubitus sont loin d'avoir la gravité de celles du radius, mais elles ont cependant un retentissement fonctionnel assez marqué.

Suivant le niveau, les pseudarthroses du cubitus présentent un aspect clinique différent : bénignes au tiers inférieur, la valeur fonctionnelle du membre étant très peu diminuée, les déformations semblant rester ici absentes ou être réduites au minimum dans la plupart des cas, elles sont graves au tiers supérieur.

III. — Pseudarthroses simultanées des deux os de l'avant-bras.

On se trouve ici en présence d'un véritable membre ballant ou en fléau : la mobilité anormale est extrême.

Les lésions étant soit au même niveau, soit à des niveaux différents sur chacun des deux os, on constate d'une façon générale suivant les cas :

Du côté de l'avant-bras. — Un raccourcissement du membre, au cas de perte de substance double étendue ou de chevauchement; un chevauchement égal pour les deux os sera de diagnostic délicat et se basera sur l'épaississement du membre à ce niveau et sur la mensu-

ration comparative avec le côté sain; un chevauchement inégal prédominant sur l'un des deux os se reconnaîtra pour le radius par exemple à l'ascension de l'apophyse styloïde : il existe ordinairement dans ce cas une perte de substance étendue sur l'os opposé mais diminuée et paraissant réduite sous l'effet de ce chevauchement; les mensurations rétablissent l'état réel des os.

— Une angulation en coup de hache, dans un sens quelconque, au cas de déplacement latéral parallèle des fragments, donnant un aspect en accent circonflexe.

— Un épaississement intense du membre, au cas d'angulation opposée, en losange, des fragments, cette augmentation de largeur ou d'épaisseur donnant l'apparence d'un véritable tassement du membre sur lui-même : la palpation de la crête cubitale d'une part et du bord externe du radius d'autre part, est nécessaire pour préciser à la fois le sens et le degré des déplacements.

— Un déplacement en masse du segment antibrachial inférieur fixé en pronation par rapport au supérieur en supination, en d'autres termes un décalage par rotation :

Au point de vue fonctionnel, l'état de ce membre ballant est très grave : la pro-supination passive est naturellement possible, mais les mouvements actifs de rotation antibrachiale sont extrêmement gênés : d'une façon générale, la supination est presque impossible (20° à 30°), la pronation offre une limitation moins prononcée, mais grande cependant (60° à 80°). Parfois la gêne fonctionnelle peut être moins sérieuse, car on peut voir une pseudarthrose du cubitus rétablir au moins en partie, grâce à la laxité qu'elle donne aux deux fragments, les mouvements de pronation et de supination supprimés par le décalage du radius; ce sont là en quelque sorte des pseudarthroses providentielles (Destot), compensant dans une certaine mesure les limitations fonctionnelles. Les mouvements du poignet sont réduits tant pour la flexion que pour l'extension. Quant à l'état fonctionnel des doigts, il offre une gêne sérieuse : la flexion et l'extension des phalanges est en partie impossible, la force dynamométrique développée par la main atteignant à peine 10 à 15 kilogr.

En résumé, l'état fonctionnel d'un tel membre est très grave; non seulement les mouvements de rotation sont perdus, mais le membre est inutilisable et le port d'un appareil prothétique améliore bien faiblement le sort de pareils blessés; de plus, ces pseudarthroses presque toujours s'accompagnent de lésions musculaires étendues, tendineuses ou nerveuses, qui en aggravent encore le pronostic.

Symptômes surajoutés. — Formes complexes.

Souvent, accompagnant les pseudarthroses de l'avant-bras, surtout avec perte de substance osseuse, existent des lésions nombreuses portant sur les autres tissus :

Larges pertes musculaires, plus ou moins étendues, laissant parfois presque à nu, sous un simple revêtement cutané, le squelette.

Sections tendineuses portant sur un ou plusieurs tendons et sur une étendue plus ou moins grande : c'est surtout dans les pseudarthroses du tiers inférieur du radius que nous avons rencontré les lésions tendineuses les plus constantes, portant sur les muscles longs du pouce, sur les radiaux ou sur les extenseurs externes en contact intime avec le squelette.

Sections nerveuses avec leur cortège de troubles moteurs, sensitifs et trophiques.

Larges lésions cutanées sous forme de cicatrices étalées, profondes, fibreuses, adhérentes aux plans profonds, souvent chéloïdiennes. Ainsi, ces lésions étendues des parties molles voisines accompagnant fréquemment les pseudarthroses de l'avant-bras augmentent dans une large part la gêne du membre déjà fortement accusée ; l'œdème chronique souvent constaté à son niveau, les raideurs articulaires de la main, du poignet et des doigts, une grande part de l'impotence fonctionnelle tiennent pour responsables ces diverses lésions surajoutées.

L'observation suivante est caractéristique de ces formes complexes avec lésions concomitantes ;

P..., blessé par éclat d'obus le 20 Avril 1918 au niveau de l'avant-bras gauche : fracture comminutive des deux os au niveau du tiers supérieur ; esquillectomie, longue suppuration. A son entrée, l'avant-bras se montre très déformé, en pronation, incurvé sur sa face antérieure, la main tombante ; il existe une énorme perte de substance musculaire portant sur les muscles épicondyliens, long supinateur, radiaux, extenseur commun et des lésions musculaires étendues du fléchisseur superficiel et du cubital antérieur ; en ces points, le squelette apparaît simplement recouvert par la peau. La palpation et la radiographie font reconnaître une pseudarthrose du cubitus à trois travers de doigt de l'olécrane et une grosse perte de substance du radius au même niveau. La styloïde radiale est remontée ; il existe un gros raccourcissement du membre ; en effet, les mensurations montrent : de l'épicondyle à la styloïde radiale 16 cent. et demi à gauche, 24 cent. et demi à droite ; de l'olécrane à la styloïde cubitale, 18 cent. et demi à gauche, 26 cent. et demi à droite. On note encore une paralysie radiale et une paralysie cubitale dont la gravité est encore augmentée par les lésions osseuses signalées.

Au point de vue fonctionnel, la pronation et la supination actives sont impossibles, passives limitées ; les mouvements de la main et des doigts sont nuls.

De tels cas sont naturellement peu accessibles aux ressources de la chirurgie.

De ces diverses notions cliniques, il résulte qu'un examen détaillé peut fixer le chirurgien sur l'état de la pseudarthrose en présence, mais il lui sera toujours nécessaire de le compléter par l'examen radiographique : lui seul précisera l'étendue des lésions, l'aspect des fragments, le degré des déformations et permettra de poser les indications thérapeutiques.

SOINS PRÉ-OPÉRATOIRES

Toute pseudarthrose de l'avant-bras dûment constatée doit être opérée, car elle donne lieu à une impotence fonctionnelle des plus graves et les appareils de soutien destinés à y remédier sont peu efficaces.

D'une façon générale, il ne faut mettre aucune hâte à intervenir : en effet, la consolidation peut rester incertaine pendant longtemps et bien des fois elle se produit encore alors qu'on désespérait de l'obtenir ; on ne se décidera donc à opérer que lorsque le temps écoulé et les examens cliniques et surtout radiographiques, pratiqués périodiquement, faisant constater l'arrêt de tout travail de réparation, ne peuvent laisser aucun doute. D'autre part, c'est aussi en laissant passer un long délai qu'on se mettra dans la mesure du possible à l'abri du danger de réveil d'une infection latente. Ce délai sera d'ailleurs utilisé pour ce que nous appellerons les soins pré-opératoires, visant la peau, les muscles, les articulations, les os eux-mêmes, pour les remettre en état, ces soins étant de toute nécessité.

Les pseudarthroses fistulisées doivent être précédées d'une intervention permettant *la désinfection du foyer*, pour tarir la suppuration : excision des trajets fistuleux ; ablation des séquestres ; recherches et abrasion des points d'ostéite ; curettage des fongosités ; toilette et coupe nette des extrémités osseuses pseudarthrosées irrégulières. Dans ce cas, il paraît y avoir intérêt à n'opérer qu'un ou deux mois après la cicatrisation complète de la plaie. Par contre il paraît inutile de renvoyer l'intervention à une date très éloignée, car c'est une espérance illusoire que de penser pouvoir opérer un jour en milieu aseptique ; on ne peut jamais être certain de l'asepsie parfaite du terrain ; un os qui a été atteint d'ostéite grave reste infecté pendant des années ; une région qui a suppuré longtemps et qui est même cicatrisée depuis plusieurs mois garde souvent, dans les parties profondes des agents infectieux sommeillant dans les tissus, capables d'être réveillés par

une nouvelle intervention. Ainsi, dans toutes les pseudarthroses consécutives à une fracture ayant suppuré, quelle que soit l'ancienneté de la cicatrisation, le chirurgien doit s'attendre à ce que l'intervention réveille l'infection, le microbisme latent, et régler, comme nous le verrons, sa technique en conséquence.

Toute autre pseudarthrose non infectée, dont l'opération est différée, doit être traitée en vue de l'intervention future :

On doit tout d'abord veiller au *bon état de la peau* : ces blessés, souvent de longue date, qui ont passé de longs mois dans des appareils plâtrés, peuvent présenter des lésions cutanées superficielles, squameuses, eczémateuses ou acnéiques ou plus profondes voisines de l'escarre, lésions extrêmement tenaces, cause fréquente de suppuration secondaire après l'intervention; aussi est-il nécessaire de traiter ces lésions cutanées, de cicatriser ces plaies, de rendre la peau normale, par des bains locaux chauds et des savonnages journaliers. Le décapage de tels épidermes est long, difficile à obtenir et le retour à la normale peut nécessiter parfois plusieurs semaines, mais il est indispensable, car, greffer en milieu œdématié, c'est courir à un échec certain.

A côté de ces lésions légères, le revêtement cutané du membre peut présenter consécutivement à la blessure et à la suppuration de larges cicatrices fibreuses, insuffisamment doublées de tissu cellulo-graisseux, irrégulières, excavées, adhérentes aux plans profonds, aux cordons tendineux en particulier, gênant par conséquent l'état fonctionnel et susceptibles au moment de l'intervention, non seulement de contrarier l'incision opératoire, mais encore d'empêcher la suture de la plaie, condition nécessaire pour la bonne évolution de la greffe; en effet, la dissection de tels lambeaux cutanés en compromettrait la vitalité, et empêcherait la réunion immédiate. Aussi, est-il parfois nécessaire de procéder à une série d'opérations préliminaires, tendant à libérer ces cicatrices et à les faire disparaître, telles que excision des cicatrices, sutures secondaires, greffes autoplastiques cutanées destinées à reconstituer anatomiquement et physiologiquement le revêtement cutané.

D'autre part, durant ce temps qui précède l'intervention, il est naturellement indiqué de conserver *la mobilité des articulations adjacentes* à la pseudarthrose, coude et poignet, par des séances de mobilisation régulière avec applications ou bains d'air chaud qui constituent un adjuvant vraiment utile; parallèlement, on doit *lutter contre l'atrophie musculaire* par le massage des masses musculaires voisines : ainsi, la mécanothérapie et le massage amélioreront les muscles et les tendons dans des proportions utiles.

Entre temps, un petit appareil amovible d'attente (gouttière plâtrée, bracelet de cuir, attelle) doit être mis en place afin de *supprimer les mouvements au niveau de la pseudarthrose*, et empêcher l'exagération des déformations tout en permettant toutefois l'exercice des muscles du membre blessé.

Enfin, il est indispensable de *corriger les déviations des fragments* par des appareils appropriés : cette correction pré-opératoire n'est pas absolument nécessaire pour les pseudarthroses du cubitus dont on arrive ordinairement à redresser les déformations au cours des manœuvres opératoires, mais elle est indispensable dans les pseudarthroses du radius, car il est le plus souvent impossible de réduire par la force ces déviations au cours de l'opération. Nous avons vu en quoi consistent ces déformations radiales; c'est une bascule en dedans et un décalage du fragment inférieur faisant disparaître à son niveau l'espace interosseux, déplacements fortement fixés à la longue par la rétraction musculaire et par des trousseaux fibreux cicatriciels, empêchant tout jeu fonctionnel du membre, se compliquant d'une forte luxation cubitale inférieure avec déviation de la main en dehors.

Fig. 14. — Consolidation en mauvaise position d'une pseudarthrose du radius greffé sans correction préalable de la déviation du fragment inférieur : disparition à son niveau de l'espace interosseux d'où impossibilité de pro-supination.

A l'opération, malgré la dénudation poussée à l'extrême des fragments, malgré la désinsertion du carré pronateur, malgré toute la force et les moyens mis en jeu (section des muscles radiaux et long supinateur rétractés, section du ligament triangulaire) il est le plus souvent absolument impossible de redresser complètement le fragment inférieur de façon suffisante pour lui rendre son axe et sa position anatomique normaux, en correspondance avec ceux du fragment supérieur; l'application d'une greffe en bonne position, condition indispensable de succès, devient impossible; ceci explique les difficultés insurmontables auxquelles se heurtent, dans ces cas, les chirurgiens, alors dans l'obligation de se contenter d'une réduction approximative suivie d'une greffe en zig-zag, à résultat incomplet, l'inlay forçant dans ses mortaises ne pouvant être mis en bonne position, ni demeurer en place. Il nous a été donné de voir plusieurs résultats aussi déplorables (fig. 14).

Ainsi, la correction préventive de ces déviations est indispensable pour faciliter et même rendre parfois possible l'intervention, pour permettre le réaxage de l'os et l'application d'une greffe dont on puisse augurer un heureux résultat avec un retour fonctionnel satisfaisant, la liberté complète de l'espace interosseux étant nécessaire. Il importe de plus de savoir que ces déviations, qui se sont produites lentement doivent être corrigées de même, et que même réduites chirurgicalement, elles tendent à se reproduire presque immédiatement sans se soucier des moyens d'ostéo-synthèse employés, obligeant souvent à continuer à lutter contre elles à l'aide d'appareils correcteurs.

Cette importance de correction pré-opératoire des déviations joue un rôle vraiment capital, et qui, jusqu'à l'heure, n'a pas été mis en évidence. Pour accomplir cette correction, nous employons deux modèles d'appareil dus à l'ingéniosité de notre ami P. Rolland, chef de laboratoire du Docteur Cunéo, qui nous ont donné les meilleurs résultats : ils corrigent l'angulation radiale en tirant dans l'axe de l'avant-bras et en redressant le fragment basculé, et corrigeant son décalage, permettent la progression du mouvement de supination primitivement arrêté; les déformations cèdent rapidement après la mise en place des appareils et la correction se poursuit lentement progressive pour être complète en trois semaines ou un mois; durant l'application de cet appareil correcteur, le blessé ne manifeste pas la moindre douleur et n'accuse pas de gêne.

Appareils de redressement pour déviations radiales au cours des pseudarthroses.

Deux sortes d'appareils :

I. — *Appareil métallique sur gouttière en cuir moulé* (fig. 15).

Ne pouvant être fait que sur moulage du membre et ne pouvant par conséquent servir qu'à un seul blessé.

Cet appareil se compose :

1° D'une partie fixe; gouttière en cuir et laiton, maintenant l'avant-bras à angle droit; elle est ouverte du poignet à l'union du 1/3 supérieur avec les 2/3 inférieurs de l'avant-bras; elle est maintenue au membre dans la région du pli du coude par un manchon de cuir lacé.

2° D'une partie mobile, prenant point d'appui sur la partie fixe Ce dispositif mobile comprend : un axe d'acier A cylindrique maintenu parallèle à l'axe du cubitus par 2 tenons de cuivre B et B faisant corps avec la plaque de laiton de renforcement de la gouttière; sur cette tige, est articulée une fourche en fer C dont les deux montants verticaux D et D' arrivent de chaque côté de la région

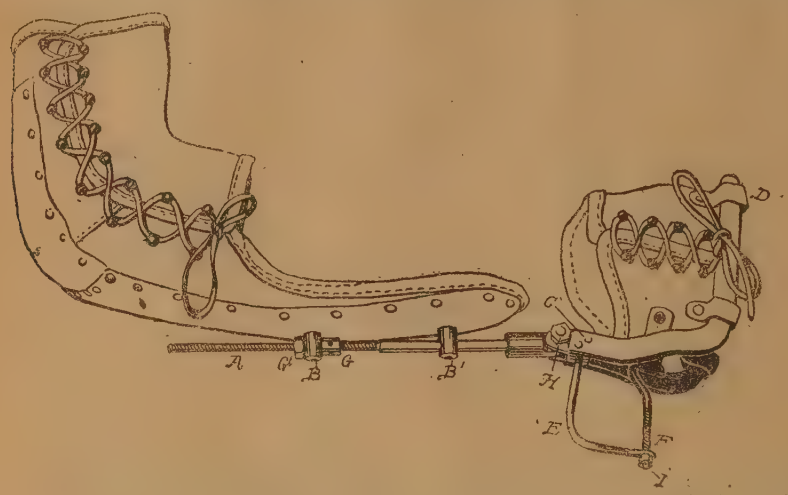

Fig. 15. — Appareil de redressement métallique sur gouttière en cuir moulé (P. Rolland) pour déviations radiales.

métacarpo-phalangienne. Ce système est fixé à la main au moyen d'un demi-gantelet en cuir moulé qui se lace sur la face dorsale. De la charnière d'articulation de la fourche avec l'axe d'acier part un crochet E servant de point d'appui à une vis de traction F destinée à tirer sur la partie inférieure du gant de cuir auquel elle est fixée.

Grâce à cet appareil on peut exercer des tractions sur le fragment inférieur radial en prenant point d'appui sur le carpe et la partie correspondante du métacarpe; ces tractions peuvent être dirigées dans le sens longitudinal, dans le sens sagittal et dans le sens horizontal. Il sera donc possible grâce à ces trois mouvements :

1° De redresser la main en tirant dans l'axe du cubitus; ce que l'on obtient à l'aide de la tige horizontale A axée sous la gouttière : on installe et on modifie la traction au moyen de 2 boulons G et G' venant caler tout le système sur le tenon postérieur B.

2° De faire basculer la main dans le sens sagittal, en prenant point d'appui sur l'extrémité inférieure du cubitus; ce mouvement s'obtient en angulant plus ou moins la fourche C à laquelle est fixée la main; cette angulation est graduée et maintenue au moyen du boulon de serrage de la charnière H. De plus, le blessé peut lui-même aug-

menter légèrement ce mouvement de bascule de sa main selon sa tolérance en vissant plus ou moins l'écrou de maintien I placé à l'extrémité de la vis de traction.

3° De faire pivoter la main vers la supination ; cette dernière position est atteinte progressivement en faisant tourner de dedans en dehors tout le système mobile et en graduant la torsion grâce aux boulons de serrage G et G' fixant la tige d'acier au tenon postérieur B' de la gouttière. Il n'est d'ailleurs pas nécessaire d'arriver pré-opé-

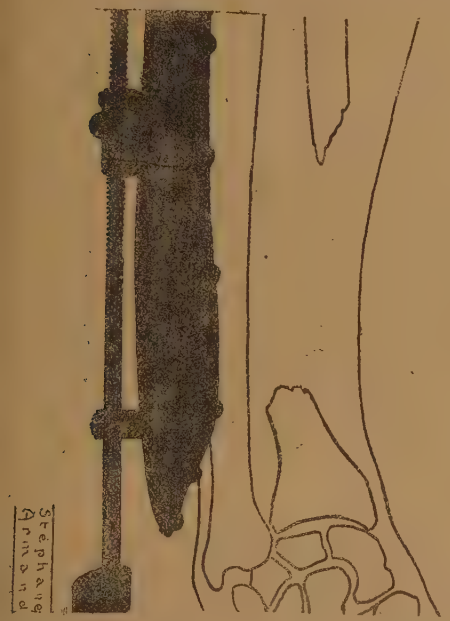

Fig. 16. — Au bout de quinze jours : début de redressement du fragment inférieur radial de la pseudarthrose vue fig. 1, à la suite de l'application de l'appareil correcteur.

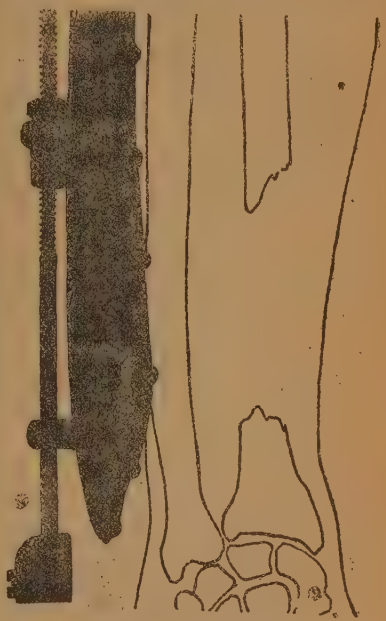

Fig. 17. — Après un mois, le redressement du fragment inférieur radial est complètement obtenu ; l'os est réaxé.

ratoirement à la supination complète ; il suffit, lorsqu'on a obtenu e redressement suffisant du fragment inférieur d'atteindre la demi-supination, la supination totale peut alors être assez facilement obtenue opératoirement. Le redressement est atteint en un mois, un nois 1/2 environ (fig. 1, 16, 17, obs. 1).

II. — *Appareil métallique sur gouttière platrée.*

De pratique plus courante, pouvant être appliqué sur n'importe quel vant-bras ; improvisé avec les moyens que l'on rencontre partout. Pour obtenir les mêmes résultats qu'avec l'appareil précédent, il a

été nécessaire d'adopter deux appareils dont l'application doit être faite successivement.

Premier appareil (Fig. 18).

Cet appareil permet d'exercer des tractions dans le sens longitudinal et sagittal. Il est construit en feuillard de deux millimètres et demi d'épaisseur sur 20 millimètres de largeur. Il se compose essentiellement d'une bande de feuillard A mortaisée à ses deux extré-

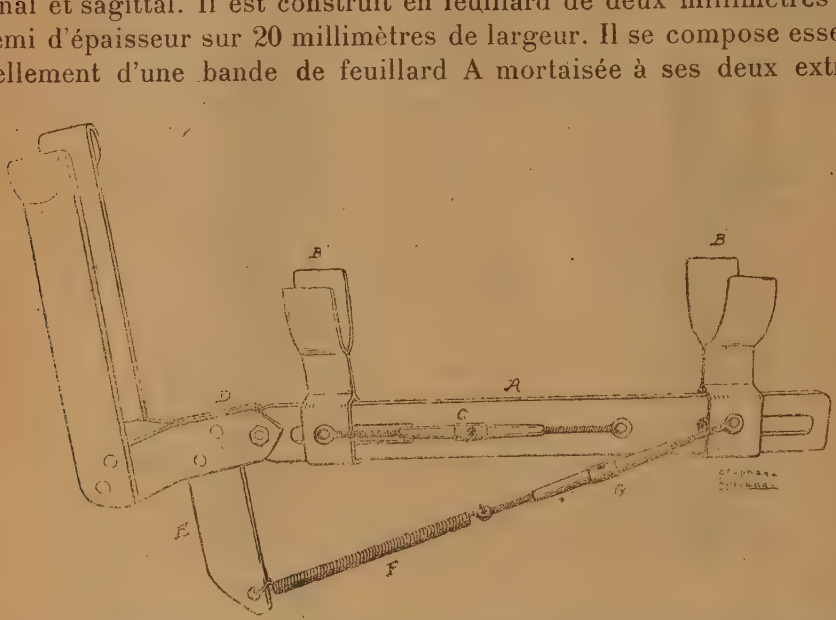

Fig. 18. — Appareil de redressement métallique sur gouttière plâtrée pour déviations radiales (P. Rolland) : Premier appareil.

mités et coulissant dans deux glissières à ailes B et B′ en forme de fer à cheval destinées à être scellées dans une gouttière de plâtre. Sur la glissière antérieure B′ vient prendre point d'appui un petit tendeur C dont l'autre extrémité est boulonnée entre les deux mortaises de cette bande de feuillard. A l'extrémité antérieure de cette bande vient s'articuler une fourche D destinée à recevoir la main ; à la partie inférieure de cette fourche, immédiatement avant l'articulation, part un levier E qui est réuni au boulon de la glissière postérieure B par un ressort F et un tendeur G. En vissant plus ou moins le tendeur on obtient une traction continue plus ou moins forte sur le levier et par conséquent sur la main.

Application (fig. 19) : On commence par démonter la fourche D et son tracteur E du dispositif de glissière A. Cette manœuvre est destinée à avoir plus de liberté pendant l'application de l'appareil. On

n'a donc plus à manier que les deux glissières B et B′ en fer à cheval dont l'axation rigoureuse est maintenue par la bande de feuillard mortaisée A. On fait ensuite un avant-plâtre P sérieusement capitonné de molleton dans toute la partie qui doit recevoir les deux tiers inférieurs du cubitus ; cet avant-plâtre doit avoir autant que possible la même forme que la gouttière en cuir moulé du précédent appareil : il encerclera le 1/3 inférieur du bras, le coude, le 1/3 supérieur de l'avant-bras, puis formant gouttière laissant à découvert les deux tiers inférieurs de la moitié radiale des faces antérieure et pos-

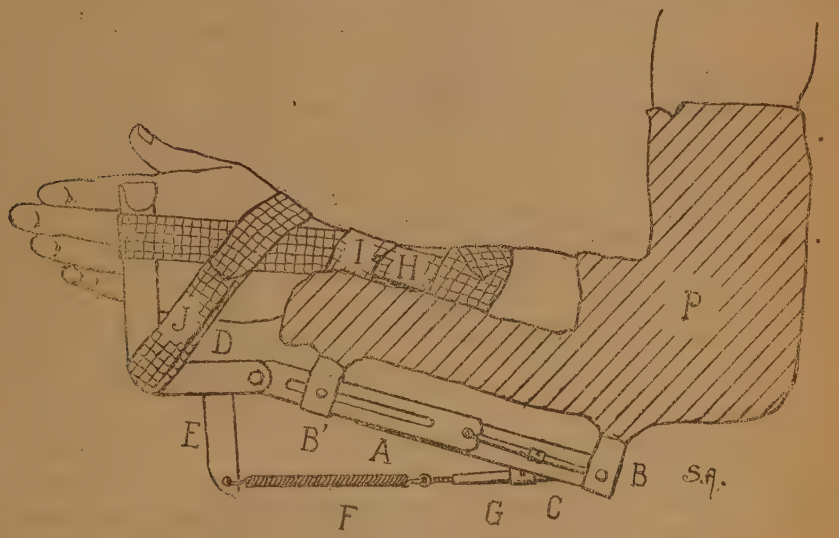

Fig. 19. — Application de l'appareil vu fig. 18.

térieure de l'avant bras decendra jusqu'à un centimètre au-dessus de l'apophyse styloïde du cubitus. Sur cet avant-plâtre, on scelle solidement le dispositif à glissière A sur lequel on remontera la fourche D avec son ressort F et tendeur G, l'articulation devant se trouver à 2 centimètres en arrière de l'interligne articulaire du poignet. L'arrimage du poignet et de la main se fait de la façon suivante : On colle une bandelette H de sparadrap adhésif de 2 centimètres de large environ allant du 1/4 inférieur de la face dorsale de l'avant-bras jusqu'au montant correspondant de la fourche sur laquelle on la fixe ; une bandelette symétrique est placée de même façon sur la face palmaire. Ces bandelettes sont fixées au poignet par un bracelet de sparadrap dont le bord supérieur dépasse de 1 centimètre l'apophyse styloïde du radius. Une autre bandelette J de 2 centimètres également à cheval sur la région radio-carpienne vient s'attacher solidement à l'angle inférieur de la fourche ; cette bande-

lette peut être renforcée par une bande de toile. La région de cette traction doit être surveillée, des phlyctènes et même des escarres légères pouvant apparaître surtout par macération ou lorsque la traction est d'emblée trop violente.

Pour obtenir la traction dans le sens longitudinal, on visse le tendeur de la glissière horizontale C; le mouvement de bascule dans le sens sagittal est obtenu en vissant le tendeur G du ressort de la fourche.

Deuxième appareil (fig. 20).

Son application est indispensable pour amener la supination; fabriqué avec les mêmes matériaux, il se compose d'un cadre en forme de raquette A dont l'écartement des deux côtés est maintenu dans

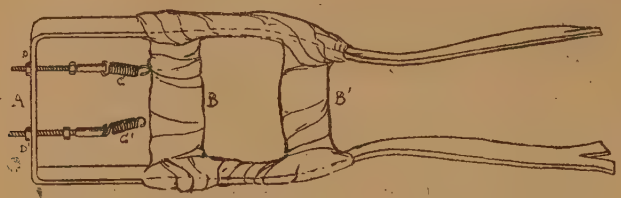

Fig. 20. — Appareil de redressement : deuxième appareil.

sa portion la plus large par deux traverses légèrement concaves B et B'. La partie antérieure de ce cadre doit être assez large pour recevoir la main en supination, la face dorsale venant s'appuyer sur les deux traverses capitonnées avec du coton cardé et des bandes. Sur le bord antérieur de ce cadre sont fixés deux ressorts C et C' dont on peut régler la traction au moyen d'une vis D et D'.

Application (fig. 21). — On commence par faire un avant-plâtre P circulaire de 2 millimètres d'épaisseur allant de la partie moyenne de

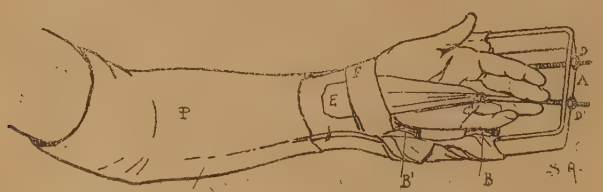

Fig. 21. — Application de l'appareil vu fig. 20.

l'avant-bras à la partie moyenne de l'humérus. Sur cet avant-plâtre bien sec on fixe avec des tours de bandes plâtrées la partie terminale de la raquette de telle sorte que la région carpo-métarcapienne repose sur les traverses concaves. On fixe une bandelette E de sparadrap adhésif sur la face palmaire de l'avant-bras et de la main allant

du 1/4 inférieur de l'avant-bras à l'articulation phalango-phalangienne du médius; une autre bande de même longueur est placée d'une façon identique sur la face dorsale. Ces deux bandes sont maintenues en place au poignet par un bracelet F du même emplâtre adhésif de 2 centimètres de large environ et à la partie moyenne du métacarpe par un deuxième bracelet de même largeur. L'extrémité phalangienne de ces deux bandes est fixée à l'extrémité des ressorts de traction C et C' de la partie antérieure de la raquette. Au moyen de ce dispositif, on pourra donc maintenir une traction continue et progressive dans l'axe de l'avant-bras. Le mouvement de supination est obtenu simplement par des tours de bande de crêpe élastique qui viennent appliquer progressivement la face dorsale de la main sur les deux traverses concaves *B* et *B'* de la raquette.

Pour obtenir un résultat, la durée d'application est en moyenne de trois semaines pour le premier appareil, de huit jours pour le deuxième, sous contrôle de la radiographie.

Ainsi ces appareils à redressement ont presque toujours assez rapidement eu raison de ces déviations lorsqu'elles étaient dues uniquement à l'action de parties molles, trousseaux fibreux unissant les deux os et rétraction musculaire, cédant progressivement. D'autre part, nous avons vu ces redressements améliorer dans tous les cas l'état fonctionnel du membre, non seulement pour la supination, mais encore pour les mouvements du poignet et surtout des doigts : en position de pronation fixe, le mouvement de flexion des doigts est impossible ou au moins gêné pour les deuxième et troisième phalanges; au cours du redressement, dès que la position intermédiaire est atteinte, la flexion de toutes les phalanges devient possible.

Cependant dans quelques cas (Obs. V et VI), toutes les tentatives faites pour corriger les déformations ont été infructueuses, aussi bien en ce qui concernait l'angulation radiale qu'en ce qui concernait l'arrêt du mouvement de supination; c'est qu'alors le rôle principal était dévolu à un obstacle osseux, esquille ou pointe osseuse, venant buter sous le fragment supérieur et empêchant matériellement la correction, qui ne fut d'ailleurs que partiellement possible à l'opération. Ainsi, lorsqu'il existe un obstacle osseux, l'action de l'appareil correcteur s'arrête et le blessé accuse de vives douleurs, si l'on essaye d'exercer une force plus considérable.

TRAITEMENT

Traitements opératoires.

Nous signalerons rapidement, sans les discuter, dans le traitement des pseudarthroses de l'avant-bras, des méthodes diversement employées.

Ombrédanne a préconisé l'implantation dans l'extrémité inférieure du radius du fragment supérieur du cubitus sain sectionné au niveau du fragment radial inférieur pour les pseudarthroses du radius, ou l'implantation du bout inférieur du cubitus sur le radius pour les pseudarthroses du cubitus, constituant ainsi une synostose radio-cubitale mais sans conservation des mouvements de pronation et de de supination.

Nové-Josserand a fait l'arthrodèse radio-cubitale inférieure, obviant ainsi au double inconvénient de la pseudarthrose, la chute de la main en pronation et la perte des forces de l'avant-bras, mais entraînant la perte des mouvements de pronation et de supination.

Certains, dans des cas de perte de substance d'un des deux os se sont adressés à la résection différentielle de l'os sain, suivie, les deux os ramenés à une même longueur, d'une double ostéosynthèse; il est donc dans ce cas indispensable, pour obtenir le rapprochement de réséquer une quantité équivalente de l'os sain et nécessairement le rapprochement des fragments détermine le raccourcissement du membre.

Mais à vrai dire dans le traitement opératoire des pseudarthroses, de l'avant-bras deux méthodes sont surtout en présence :

L'avivement suivi d'ostéosynthèse dans les pseudarthroses simples.

La greffe osseuse, dans les pertes de substance.

Elles poursuivent le même but, l'obtention d'un cal, la continuité de la tige osseuse, mais se servent de moyens différents.

L'ostéosynthèse demande simplement la soudure osseuse au processus ordinaire de la consolidation des fractures, en maintenant en

contact parfait les surfaces avivées des fragments ; cette méthode opératoire peut donc suffire dans les pseudarthroses simples sans perte de substance du radius ou du cubitus où les fragments sont presque en contact, où il peut n'exister aucun déplacement important, où tout se borne à un défaut de réunion des fragments, où l'activité ostéogénique propre des extrémités osseuses semble suffisante. On peut encore compter sur elle dans certains cas de pseudarthrose simultanée des deux os lorsqu'on peut supposer que le manque de réunion résulte du seul écartement des fragments et que des influences trophiques ne sont pas intervenues : l'avivement, le rapprochement et la fixation des fragments peuvent alors être suivis de la formation d'un cal. Dans les pseudarthroses avec perte de substance même des deux os de l'avant-bras simultanés, cette méthode opératoire peut également être utilisable ; mais il est alors indispensable pour obtenir le rapprochement de réséquer une quantité égale des deux os, d'où le raccourcissement du membre. Inutile de dire que par contre dans les pseudarthroses avec perte de substance d'un seul os, radius ou cubitus, l'ostéosynthèse doit être rejetée, car, pour obtenir le rapprochement des fragments, la résection d'une quantité équivalente de l'os sain serait nécessaire et c'est là une pratique vraiment illogique.

Sans entrer ici dans le détail opératoire de l'ostéosynthèse dont les temps successifs sont maintenant de pratique courante : dégagement ; nettoyage et parement des extrémités osseuses ; ouverture du canal médullaire : réduction, coaptation et fixation des fragments — que nous traiterons à propos de l'étude de la technique de la greffe osseuse, — nous dirons simplement que nous avons rejeté l'emploi de plaques métalliques pour ne nous adresser qu'à des fils métalliques (fils d'acier mou galvanisé) ou à des agrafes (acier doux non trempé), employant des procédés de contention spéciaux (que nous retrouverons plus loin) qui donnent une solidité extrême aux fragments coaptés. Les moyens métalliques de réunion ont été considérés comme retardant l'ostéogenèse au lieu de la stimuler et cette appréciation n'est certes pas sans fondement : nous avons vu en effet des plaques placées sur des pseudarthroses, et d'ailleurs très bien tolérées, ne provoquer aucune formation osseuse et les fragments maintenus en contact ne montrer aucune disposition à se fusionner après plusieurs mois ; mais la variété du moyen métallique employé importe beaucoup ; c'est ainsi qu'avec nos fils, nous n'avons jamais remarqué d'altérations d'aucune nature, ni de traces d'ostéite raréfiante au niveau des fragments qui étaient à leur contact.

Ainsi en dehors des cas de pseudarthrose simple sans perte de substance, nous ne considérons pas l'ostéosynthèse comme la méthode

de choix au point que parfois traitant par ce procédé les pseudarthroses des deux os sans perte de substance, nous y avons adjoint la greffe, lui demandant de hâter et de parfaire la consolidation. D'ailleurs, au niveau de l'avant-bras, les pertes de substance étant le plus fréquemment rencontrées, c'est à la greffe osseuse que l'on doit presque toujours s'adresser; aussi insisterons-nous surtout sur ce procédé opératoire qui doit devenir désormais de pratique courante.

La greffe osseuse a des ambitions beaucoup plus grandes : elle tend à combler la perte de substance par une production d'os nouveau et à réédifier par conséquent la partie manquante de la colonne osseuse; la greffe réveille, entretient et développe jusqu'à consolidation complète le travail ostéogénique : aussi c'est elle qui constituera la méthode de choix, parce que c'est elle qui restaurera le mieux les conditions physiologiques, rétablissant la largeur, la direction et l'orientation des tiges osseuses.

La greffe doit être autogène; en effet, les autogreffes ou greffes autoplastiques empruntant le greffon au sujet lui-même donnent les résultats les plus constants.

A quelle variété de greffe aura-t-on de préférence recours? Dans les pseudarthroses de l'avant-bras, la greffe osseuse a été successivement pratiquée par des procédés assez nombreux qu'il convient tout d'abord de passer en revue.

Delorme rétablit la continuité de l'os en empruntant un segment de longueur appropriée à l'un des fragments anti-brachiaux dédoublé dans le sens de sa longueur (greffe par dédoublement).

Voronoff dédouble l'os sain en face de la perte de substance et le transporte pour combler l'espace.

Certains enchevillent dans les canaux médullaires une tige osseuse prise sur l'un des fragments.

D'autres implantent dans les canaux médullaires un greffon péronier ou tibial taillé *ad hoc*.

Codivilla taille des baguettes ostéo-périostées de 3 à 4 millimètres d'épaisseur sur la face interne du tibia et les dispose autour de la pseudarthrose en les fixant aux fragments au moyen de quelques fils.

Delagénière utilise l'accolement d'un copeau ostéo-périosté : cette greffe par approche se pratique au moyen d'un lambeau de périoste doublé d'une lamelle osseuse et emprunté au tibia. Une ou plusieurs de ces lamelles enlevées au ciseau et au maillet sont tendues comme un voile sur la perte de substance et insérées sous le périoste des deux fragments : on escompte le pouvoir ostéogénique du périoste pour remplir l'intervalle par une masse osseuse qui réunit les deux

fragments. Cette greffe par lambeau ostéo-périostique est d'une application simple : la prise des greffons aux dépens de la face interne du tibia, leur disposition de chaque côté de la pseudarthrose et leur insertion sous le périoste des extrémités osseuses n'offrent aucune difficulté. Il est démontré que ces lamelles deviennent le point de départ d'une production osseuse qui se fusionne avec les extrémités des fragments ; mais cette production osseuse est toujours un peu incertaine comme quantité et l'on ne peut savoir d'avance si dans un cas donné elle atteindra la hauteur de la perte de substance ; aussi si cette méthode peut convenir pour les pseudarthroses simples, il ne peut en être question pour les pertes de substance un peu importantes.

A l'heure actuelle, la greffe pour les pertes de substance doit se faire surtout d'après une méthode générale : *la greffe segmentaire par insertion d'une tige osseuse*. On doit systématiquement rejeter l'emploi du péroné qui ne donne aucun résultat ; à cette masse osseuse compacte n'offrant de moelle qu'à ses deux extrémités, sans tendance à la prolifération, on doit préférer un fragment osseux présentant du tissu médullaire sur toute son étendue. Ainsi cette greffe utilisera une tige osseuse comprenant toutes les couches de l'os, moelle comprise, et empruntée au tibia de l'opéré ; cette tige est placée dans une gouttière taillée pour la recevoir dans les deux fragments qu'elle réunit donc, en passant comme un pont par dessus la perte de substance ; elle est fixée à chaque fragment par une ligature. On compte ici sur la fusion de la greffe avec les extrémités osseuses et sur la production d'os autour d'elle. Cette greffe donne une certaine solidité immédiate à la réunion : elle maintient les os à distance voulue et contribue à la correction des déplacements. Sa technique opératoire est assez complexe et nécessite l'usage d'une instrumentation mécanique de précision.

Instrumentation opératoire.

L'usage d'une instrumentation mécanique dans l'emploi de la greffe osseuse est absolument indispensable en même temps qu'avantageux, permettant non seulement la taille plus facile du greffon mais encore son adaptation exacte dans son lit ; le grand avantage d'un inlay strictement appliqué est qu'il remplit la condition de contact nécessaire, qu'il donne au membre une certaine solidité qui n'est pas à dédaigner dans les manipulations du premier appareillage, qu'il offre enfin une résistance plus grande à l'infection.

Le ciseau et le marteau, qui sembleraient être les instruments

naturels pour cette manœuvre, sont d'un emploi insuffisant : sans parler de la perte de temps, il est impossible d'obtenir des gouttières et de prélever un greffon en correspondance exacte, s'adaptant même approximativement; il se fait des éclats, il se produit des encoches, il existe des irrégularités telles que la coaptation n'est jamais obtenue.

Quant à l'instrumentation d'Albee, si son utilisation est parfaite dans les greffes d'os longs, volumineux, tels que le tibia et le fémur, son emploi semble contre-indiqué dans les greffes des os de l'avant-bras, plus ténus; et en effet, la puissance et la grosseur de ses scies

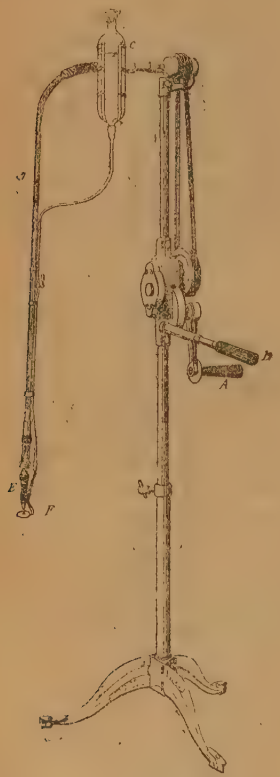

Fig. 22. — Instrumentation mécanique (Appareil de P. Rolland).

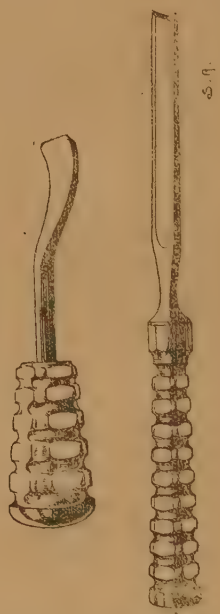

Fig. 22'. — Instruments de sculpteur sur bois : large rugine triangulaire. Ciseau triangulaire.

font de telles rainures qu'il existe toujours entre l'inlay et les bords de son lit un espace de deux ou trois millimètres permettant un jeu latéral manifeste du greffon, empêchant par conséquent cette adaptation idéale nécessaire cherchée. Il est donc absolument indispensable de s'adresser dans ce cas à une instrumentation mécanique plus délicate

permettant de la véritable chirurgie de précision ; elle a été construite par la Maison Bariquand et Marre sur les indications de notre maître le Professeur Cunéo et de notre ami P. Rolland son chef de laboratoire (fig. 22). La partie terminale, comparable à la pièce à main des tours de dentistes, peut recevoir les instruments les plus divers : mêches et perforateurs variés ; scie circulaire double ; scie circulaire simple, à denture extrêmement fine ; ces scies sont pour l'avant-bras d'un type général définitivement adopté, d'une épaisseur de trois dixièmes de millimètre, d'un diamètre de trente millimètres pour la taille du greffon, de quarante millimètres pour la section des extrémités osseuses. Cet instrument est mû à la main mais il va de soi qu'un dispositif est prévu pour pouvoir l'actionner électriquement.

Avec cette instrumentation dont les scies ne chauffent nullement grâce à l'adjonction d'un système d'arrosage permanent au sérum, le creusement du lit du greffon et la taille de celui-ci, en correspondance exacte de longueur et de largeur, seront rendus aisés et l'adaptation est absolument parfaite, le trait de scie étant réduit au minimum.

En ce qui concerne l'instrumentation courante, il convient d'utiliser les outils de sculpteur sur bois dont les qualités chirurgicales sont vraiment surprenantes ; deux surtout sont à retenir pour les facilités extraordinaires qu'ils donnent (fig. 22). C'est d'une part une sorte de large rugine triangulaire, étalée en palette, excavée dans le sens transversal, très coupante dont l'emploi permet de dépérioster, de dénuder et d'isoler les extrémités osseuses adhérentes enfouies dans une gangue fibreuse résistante, avec une aisance que sont loin de donner les rugines classiques ; c'est d'autre part un ciseau triangulaire à angle de coupe plus ou moins aigu, utile dans certains cas pour régulariser les extrémités des parois du lit triangulaire du greffon.

Quand faut-il pratiquer la greffe osseuse ?

Le choix du moment est certainement une condition essentielle à la réussite de la greffe osseuse qui ne peut être pratiquée qu'en milieu aussi rigoureusement aseptique que possible : il est indispensable que le greffon soit complètement englobé par les parties molles et que la cicatrice cutanée se fasse par une réunion *per primam* : on devra donc se baser sur la pathogénie et l'évolution de la perte de substance, sur l'examen clinique, sur le temps écoulé, sur des examens radiologiques répétés. Il faudra se garder, dans les cas qui ont suppuré, d'une intervention hâtive qui courrait le risque de se faire au sein de tissus incomplètement stérilisés, écartant ainsi dans la

mesure du possible le risque du réveil d'infection. La peau sera saine exempte d'excoriations et de folliculite, dépourvue de cicatrices fibreuses gênantes. L'état fonctionnel du membre aura été amélioré dans la mesure du possible. Des épreuves radiographiques en série auront permis de se faire une idée précise sur le cas. Une ou plusieurs opérations préliminaires sur les os ou sur les parties molles infectées auront pu être nécessaires. Il faut donc pour pratiquer une greffe osseuse avec chance de succès faire subir au membre porteur de la perte de substance une préparation longue et minutieuse : il ne faudra donc pas hésiter à retarder de 5 à 6 mois et même davantage l'intervention.

Soins préliminaires opératoires.

Comme pour une opération éminemment aseptique, l'avant-bras sera décapé au savon, rasé, frotté à l'éther, iodé et recouvert d'un pansement la veille de l'intervention. D'autre part, la jambe, sur laquelle sera prélevé le greffon, d'ordinaire la jambe opposée à l'avant-bras opéré, dont l'abord est plus facile en raison de la position spéciale que nous verrons donnée au sujet, subit les mêmes soins.

Position opératoire.

La position à donner au sujet a une importance capitale, car de son fait les difficultés opératoires seront considérablement diminuées.

Nous avons successivement opéré, l'avant-bras placé verticalement le coude reposant sur la table, la main maintenue par un aide, pour les pseudarthroses des deux os ou bien l'avant-bras allongé reposant latéralement sur sa face interne ou sur sa face externe suivant la pseudarthrose envisagée du cubitus ou du radius : ce sont là de très mauvaises positions opératoires, car l'attitude du membre est incommode, la mise en supination complète, indispensable pour corriger le décalage, est impossible, la mobilité de la région est excessive, la difficulté de l'aide à donner aux os une bonne position et surtout à maintenir celle-ci est très grande : on opère dans le vide, le parallélisme des fragments ne peut être obtenu, la mise en place du greffon et sa coaptation exacte se heurtent à des difficultés inouïes, des déformations angulaires sont presque impossibles à éviter, toutes raisons qui compromettent le pronostic de la greffe.

Un fait s'impose : la nécessité de porter le segment antibrachial inférieur, le seul sur lequel on puisse agir, dans une position correspondant à celle du fragment supérieur c'est-à-dire en supination e

de le maintenir le plus possible fixe en cette position; nous basant sur cette conclusion capitale, nous conseillons une position de choix répondant à ces desiderata, obviant aux inconvénients multiples signalés, facilitant dans une grande mesure la technique opératoire (fig. 23) : le blessé est placé dans le décubitus ventral, un coussin sous le thorax pour lui permettre une respiration facile; l'avant-bras allongé, reposant sur une table latérale perpendiculaire à la table

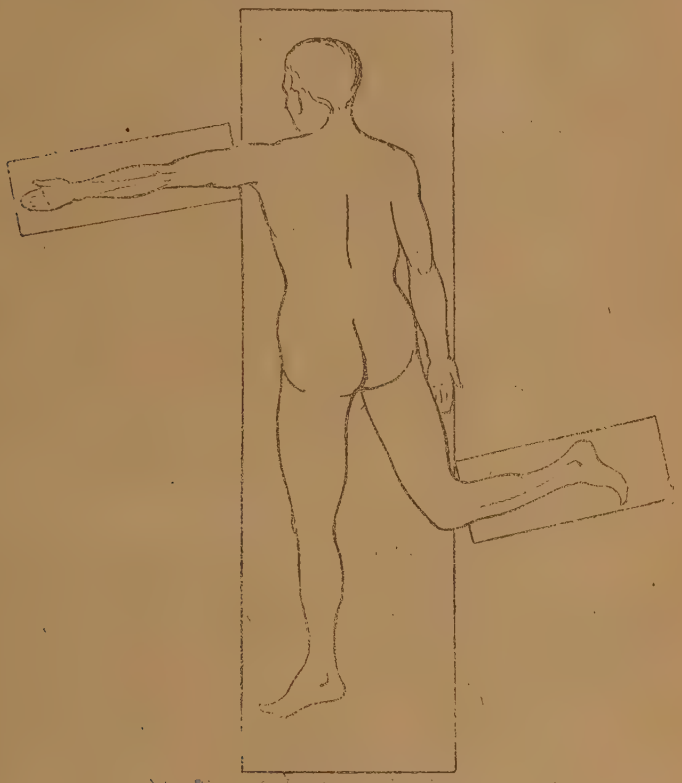

Fig. 23. — Position opératoire : décubitus ventral.

d'opération, par sa face antérieure, dans la position de supination complète; pour obtenir cette supination complète, il est même avantageux de placer le pli du coude sur un coussin arrondi de façon à ce que l'avant-bras soit légèrement fléchi, un aide veillant à ce que la ligne épitrochléo-épicondylienne et la ligne inter-styloïdienne soient sensiblement parallèles.

Dans cette attitude, les deux os sont faciles à aborder s'offrant par leur partie la plus superficielle; d'autre part, on est certain, l'avant-bras se présentant par sa face postérieure, la main reposant d'une façon fixe à plat par sa face palmaire, d'avoir durant toute l'interven-

tion d'une façon permanente la supination complète, c'est-à-dire la position nécessaire d'écart maximum entre le radius et le cubitus qui corrige le décalage du fragment inférieur et donne ses plus larges dimensions à l'espace interosseux, conditions indispensables pour la correspondance des faces des fragments en présence et l'amplitude des mouvements futurs. Enfin l'aide, pouvant faire varier la rotation de l'avant-bras, non pas par l'intermédiaire de la main ce qui change les rapports des deux os de l'avant-bras et reste sans résultat dans les lésions du cubitus, mais par l'intermédiaire de la palette humérale, toutes les manœuvres opératoires deviennent aisées, y compris le creusement si délicat du lit de l'inlay : ce creusement peut ainsi se faire très correctement sans avoir à donner à la scie d'inclinaison excessive, du fait que par le moyen indiqué, l'aide veille très attentivement à présenter correctement les fragments de la pseudarthrose par des mouvements imprimés à l'humérus avec mouvements adjuvants de la main.

Le blessé ainsi disposé, l'opérateur se place en dehors de l'avant-bras, c'est-à-dire du côté de la tête et tout l'acte opératoire se déroule dans cette attitude.

A noter que dans cette position de décubitus ventral, la prise du greffon tibial ne présente aucune difficulté ; d'ordinaire, on s'adresse à la jambe opposée à l'avant-bras que l'on opère ; fléchie à angle droit sur la cuisse, on lui fait effectuer un mouvement de rotation en dehors de 90° qui met à portée facile sa face antéro-interne ; reposant par sa face externe sur une table latérale placée perpendiculairement à la table d'opération, maintenue par le pied dans cette position par un aide, on peut aisément agir sur elle, en se plaçant en dedans.

Généralités opératoires.

Avant de préciser la technique des greffes au niveau de l'avant-bras, il y a lieu d'indiquer les règles générales qui doivent guider le chirurgien dans toute greffe osseuse.

Asepsie. — On doit réaliser dans ces opérations une asepsie parfaite, en opérant ganté naturellement, en fixant les lèvres de la plaie aux champs de protection, en changeant fréquemment les champs opératoires souillés dans ces interventions extrêmement sanglantes, en ne maniant les os qu'au bout de pinces et de daviers, en supprimant tous les tissus déchiquetés et tous les espaces morts, songeant toujours qu'un réveil d'infection latente est possible. Si ces conditions n'étaient pas remplies d'une façon certaine, on aurait toujours la ressource d'un drainage, mais il est préférable de l'éviter.

Hémostase. — La présence du sang au voisinage du greffon a l'inconvénient de favoriser souvent l'infection de la région opératoire ; aussi, est-il indispensable de veiller à l'hémostase parfaite.

Voies d'abord.

Un avant-bras se présentant par sa face postérieure (fig. 24), le coude et le poignet étant laissés à découvert, on constate, d'une part les reliefs du squelette (olécrâne et saillies épicondylo-épitrochléenne en haut, saillies styloïdiennes en bas), d'autre part, des saillies musculaires et des sillons interposés ; ce sont : de dedans en dehors, la saillie du muscle cubital postérieur (*a*) ; le sillon de direction légèrement oblique en dedans compris entre ce muscle et les extenseurs ; le volumineux relief des extenseurs (*b*), vertical ; le sillon, légèrement oblique en dehors, séparant les extenseurs des muscles radiaux ; enfin, la saillie du muscle 2e radial externe (*c*).

C'est dans le sillon séparant les muscles du groupe externe (2e radial externe) des muscles du groupe postérieur (extenseur commun des doigts) que devra porter l'incision de découverte du radius ; c'est dans le sillon séparant le muscle cubital postérieur du cubital antérieur que portera celle du cubitus : à ce niveau, le doigt perçoit parfaitement la crête du cubitus, très superficielle. Ces incisions de choix permettront un accès facile sur le squelette, la dénudation large des fragments, le minimum de lésions des parties molles.

Quels sont les détails anatomiques nécessaires à connaître pour conduire aisément la découverte du squelette de l'avant-bras, suivant le niveau des lésions osseuses.

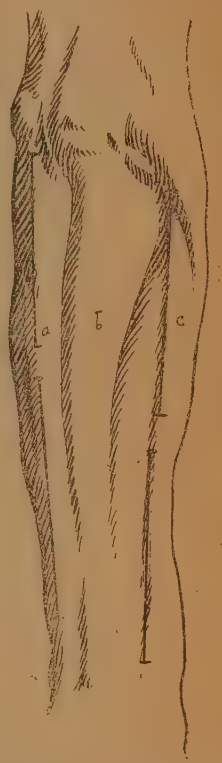

Fig. 24. — Avant-bras vu par sa face postérieure : reliefs musculaires : *a*) muscle cubital postérieur, *b*) muscles extenseurs, *c*) muscle deuxième radial externe. Lignes d'incision : pour radius : suivant sillon séparant les muscles du groupe externe (deuxième radial externe) des muscles du groupe postérieur (extenseur commun des doigts) ; pour cubitus : suivant sillon séparant les muscles cubitaux, le long de crête cubitale.

1. — *Radius.*

Il convient avant tout de repérer l'espace intermusculaire compris entre les extenseurs et les radiaux, en remarquant bien que cet espace est nettement postérieur.

A) *Dans sa moitié supérieure.*

L'incision cutanée, longue de 15 centimètres environ, suivant l'interstice musculaire signalé, part de deux doigts au-dessous de l'épicondyle; on rencontre toujours sous la peau, descendant paral-

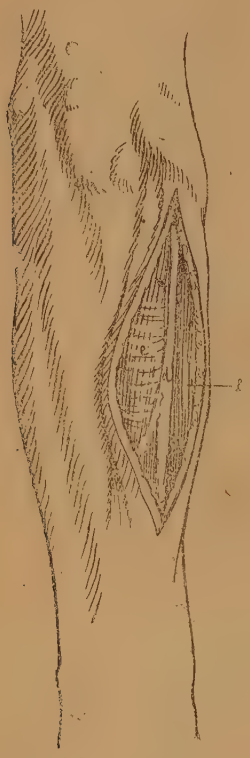

Fig. 25. — Voie d'abord du radius dans sa moitié supérieure; plan sous-cutané : *d*) épaississement graisseux sus-aponévrotique au niveau de l'interstice compris entre les extenseurs et les radiaux, *e*) aponévrose épaisse et fibreuse au niveau des extenseurs, *f*) aponévrose fine au niveau des radiaux.

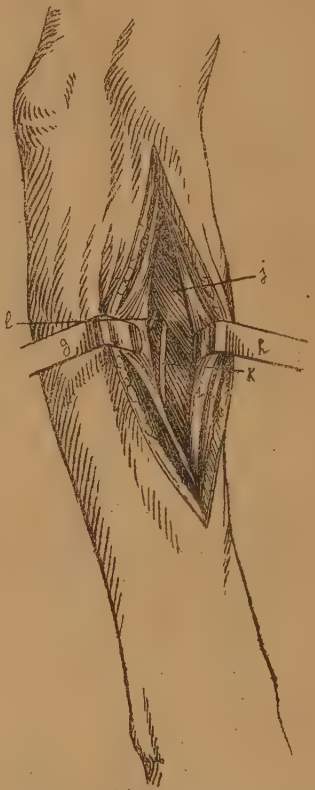

Fig. 26. — Voie d'abord du radius dans sa moitié supérieure; plan profond : *g*) extenseurs réclinés en dedans, *h*) radiaux et *i*) aponévrose intermusculaire externe, réclinés en dehors, *j*) court supinateur, *k*) nerf radial (branche postérieure, *l*) nerf de l'extenseur commun.

lèlement à l'incision une petite branche nerveuse, la branche postérieure du nerf musculo-cutané, sensitive, destinée à l'avant-bras. Le plan cutané incisé, il est alors de toute nécessité de bien reconnaître le bon interstice musculaire; certains détails le signalent assez nettement à l'attention (fig. 25) : c'est, d'une part, un épaississement grais-

seux sus-aponévrotique plus accusé à son niveau (*d*) ; c'est, d'autre part, un changement d'aspect de l'aponévrose juste en ce point ; celle-ci, épaisse et fibreuse sur les extenseurs (*e*), devient plus fine et transparente sur les radiaux (*f*) ; c'est enfin la direction différente des

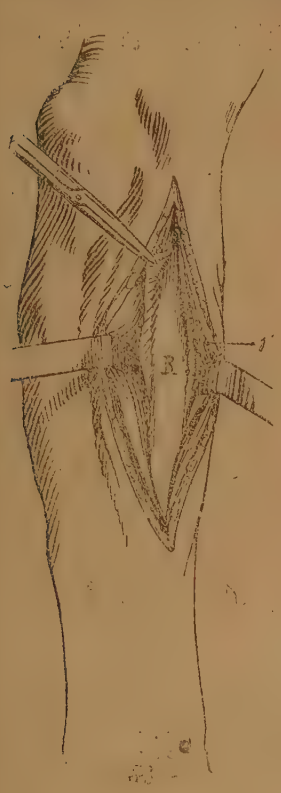

Fig. 27. — Voie d'abord du radius dans sa moitié supérieure : *j*) court supinateur sectionné, *R*) radius.

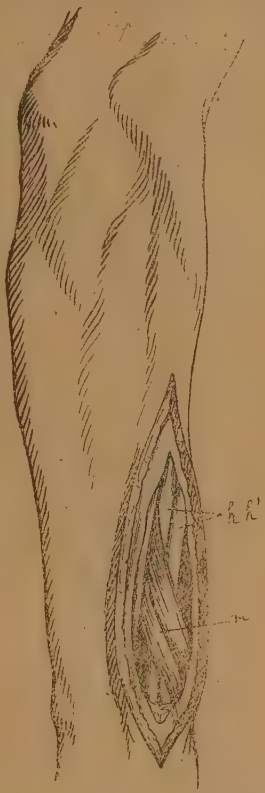

Fig. 28. — Voie d'abord du radius dans sa moitié inférieure : plan sous-aponévrotique : *h* et *h'*) tendons des radiaux, *m*) muscles longs du pouce.

Fig. 29. — Voie d'abord du radius dans sa moitié inférieure : *h*) tendons des radiaux réclinés en dehors, *m*) muscles longs du pouce sectionnés et réclinés, *R*) radius.

fibres musculaires sous-jacentes, verticale pour les extenseurs, un peu oblique en dehors pour les radiaux.

L'aponévrose incisée au niveau du bon interstice (fig. 26), on sépare les masses musculaires, adhérentes en ce point, rejetant les extenseurs en dedans (*g*), les radiaux en dehors (*h*), laissant accolée à ceux-ci la cloison intermusculaire externe, (*i*) très épaisse, sur laquelle ils s'insèrent ; on passe donc entre les muscles extenseurs et l'aponévrose intermusculaire externe. Cet espace est dissocié largement jusqu'à ce que l'on découvre le muscle court supinateur (*j*), cra-

vatant le radius, reconnaissable à ses fibres très obliques en bas et en dehors; ce muscle reconnu, on recherche immédiatement la branche postérieure du nerf radial, pour la mettre à l'abri; pour cela, on décolle à la sonde cannelée sous les muscles extenseurs, c'est-à-dire se dirigeant en dedans et l'on rencontre bientôt le nerf radial (*k*), sortant entre les deux faisceaux du court supinateur, descendant presque vertical, avec, à côté de lui, sur son bord interne, mais se dirigeant obliquement, le nerf des extenseurs (*l*) détaché avant l'issue hors du court supinateur.

Le nerf radial reconnu (fig. 27), on incise le court supinateur (*j*) à un centimètre en dehors et parallèlement à lui, c'est-à-dire verticalement, sectionnant les fibres musculaires presque en travers afin de mettre à nu alors la face postérieure du radius (*R*).

B) Dans sa moitié inférieure.

L'incision cutanée suit l'interligne des extenseurs et des radiaux jusqu'à l'apophyse styloïde; on reconnaît sous l'aponévrose les tendons des radiaux en dehors, cravatés au niveau du tiers inférieur par la masse musculaire oblique des muscles longs du pouce, devenant tendineuse à ce niveau.

L'aponévrose incisée (fig. 28), on dissèque les tendons radiaux (*h* et *h'*) au-dessus et au-dessous des muscles longs du pouce (*m*) et l'on sectionne cette dernière masse musculaire, en bas et en dehors, au voisinage des tendons, y reconnaissant un gros faisceau supérieur (long abducteur et court extenseur), et un petit faisceau inférieur (long extenseur).

Les muscles longs du pouce sectionnés (fig. 29) (*m*) sont rabattus en dedans; on écarte avec eux les muscles extenseurs; les tendons radiaux (*h*) sont réclinés en dehors; le radius (*R*) apparaît, offrant son bord postérieur et ses deux faces interne et externe.

II. — *Cubitus.*

L'espace intermusculaire compris entre les muscles cubitaux est facile à repérer, car, suivant toute son étendue, se perçoit facilement la crête cubitale superficielle, saillante; il suffit donc d'inciser sur cette crête pour trouver à coup sûr le bon interstice.

A) *Dans sa moitié supérieure.*

L'incision, partant de la pointe de l'olécrâne suit la crête cubitale; la peau incisée (fig. 30), on voit sous l'aponévrose le tranchant de cette crête (C) apparaissant entre les masses musculaires cubitales (*n* et *n'*) qui la flanquent; l'aponévrose incisée sur la crête, il suffit

Fig. 30. — Voie d'abord du cubitus dans sa moitié supérieure; plan sous-cutané : *n* et *n'*) muscles cubitaux, *C*) crête cubitale.

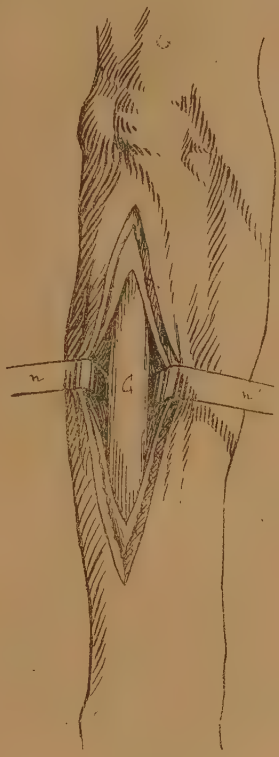

Fig. 31. — Voie d'abord du cubitus dans sa moitié supérieure; plan sous-aponévrotique : *n* et *n'*) muscles cubitaux réclinés, *C*) cubitus.

Fig. 32. — Voie d'abord du cubitus dans sa moitié inférieure; plan sous-aponévrotique : *n* et *n'*) muscles cubitaux, *C*) cubitus.

d'isoler les attaches musculaires des cubitaux (fig. 31) pour mettre à nu le cubitus (C) dont la crête légèrement tordue s'épanouit en haut en facette pour encadrer l'olécrâne.

B) *Dans sa moitié inférieure.*

L'incision cutanée suit la crête cubitale jusqu'à la tête; l'aponévrose incisée sur elle (fig. 32), on reconnaît superficiel le bord posté-

rieur du cubitus (C) tranchant, se transformant en bas en face postérieure arrondie, large; les muscles cubitaux (*n* et *n'*) étant détachés latéralement, l'os est mis à nu.

III. — *Radius et Cubitus.*

Quand il s'agit d'une lésion des deux os de l'avant-bras, on peut pratiquer soit deux incisions, cubitale et radiale, suivant les techniques précédentes, soit une incision recourbée permettant de découvrir, après relèvement du lambeau les deux interstices d'élection pour aborder le radius et le cubitus. Le premier procédé nous a paru préférable.

A noter que ces incisions doivent être très longues, occupant parfois la presque totalité de la longueur de l'avant-bras pour permettre l'abord facile des surfaces osseuses dont les extrémités sont souvent séparées par un long intervalle et pour faciliter leur large dénudation. Mais quelque délabrantes que puissent paraître ces incisions, en abordant les os par les voies signalées, on ne lèse aucune branche vasculaire; ainsi, l'opération est très peu sanglante et il nous est arrivé couramment de n'avoir pas à placer de ligature au cours de ces manœuvres opératoires.

Temps opératoires.

Les parties molles incisées, le tissu fibro-lardacé cicatriciel enlevé, l'interstice musculaire écarté, on parvient sur les extrémités osseuses :

1° *Dénudation sous-périostée de toute la périphérie de l'os sur une certaine longueur au niveau de chaque fragment.* — Les lambeaux périostés, souvent épais par leurs adhérences avec le tissu fibreux périphérique, sont rejetés de chaque côté et à la fin de l'intervention, au moment de la suture des parties molles se rabattront tout naturellement, reprenant leur place, sur les fragments d'os greffés. Cette dénudation, faite à la rugine triangulaire courbe de sculpteur sur bois, est une manœuvre pénible en raison de la fusion intime des fragments avec les tissus voisins fibreux cicatriciels, et en raison des irrégularités des pointes osseuses partant de ces extrémités et les fixant dans tous les sens. Cette dénudation doit être large, portant sur une longue étendue des fragments, cette libération à distance permettant, d'une, part l'examen des extrémités qui fixe la limite de

résection nécessaire de l'os altéré, d'autre part, dans la suite, la mobilisation plus facile qui favorise le réaxage et la correction des déviations. Quand les extrémités de l'os sont bien isolées et exposées, il est facile de les nettoyer soigneusement de toutes les productions osseuses voisines et de les parer : il faut que l'os retrouve sa forme et son volume normaux.

2° *Résection étendue des extrémités des fragments*, réunies entre elles par un tissu fibreux intermédiaire, à l'aide de la scie de Farabeuf ou de la scie circulaire de 40 millimètres de l'instrumentation mécanique, et ablation de ce bloc, s'aidant parfois de tractions avec le davier de Farabeuf. Cette résection doit être strictement perpendiculaire à la direction de l'os et donner des tranches nettes se correspondant exactement dans les mises bout à bout pour permettre la coaptation exacte des fragments; pour faciliter l'horizontalité de la coupe, nous nous servons volontiers d'une sorte de petite équerre qui s'adaptant sur l'os guide la direction de la scie. D'autre part, la section doit porter en tissu osseux sain ou d'apparence du moins telle, en zone active de l'os et ouvrir le canal médullaire qui doit montrer son orifice à la surface de coupe. Il faut que la tranche osseuse saigne; c'est là le meilleur signe de sa vitalité. Souvent en effet, dans les milieux qui ont suppuré, les extrémités osseuses offrent un canal médullaire obstrué sur une grande longueur; ces extrémités, siège d'ostéite condensante, se présentent d'une dureté extrême, véritablement éburnées; aussi si le trait de section passe au milieu d'un tel tissu compact, il est nécessaire de sacrifier une nouvelle rondelle osseuse jusqu'à ce qu'on ait atteint un os plus normal, ouvrant le canal médullaire; si celui-ci semble se dessiner sur la surface de coupe, un simple forage à la fraise ou à la curette l'atteint alors, l'agrandit, le faisant communiquer avec l'extérieur. Il y a véritablement nécessité à ce que l'avivement ouvre le canal médullaire pour permettre la coulée des éléments osseux utiles; aussi, dans les pseudarthroses des deux os, peu importe un raccourcissement de 1 ou 2 centimètres de plus, mais il est indispensable d'ouvrir la cavité médullaire et dans les pseudarthroses du radius ou du cubitus avec perte de substance, inutile de limiter au minimum la hauteur de la résection, la longueur de la greffe importe peu.

C'est seulement après la résection des extrémités fragmentaires qu'on se rend compte de l'étendue de la perte de substance à combler, et par conséquent, de la longueur du greffon à prélever.

3° *Mise en bonne position des fragments*, corrigés dans leur déviation, réaxés, dans le prolongement l'un de l'autre, les faces et les bords similaires se correspondant. Pour cela, un aide a soin de faire

varier la rotation de l'avant-bras par l'intermédiaire de la palette humérale avec quelques mouvements adjuvants de la main, la correspondance anatomique des fragments se rétablit. Pour cette mise en bonne attitude des fragments, il convient de corriger deux choses : d'une part, l'angulation : pour cela, il faut axer le fragment inférieur, plus mobile et basculé, sur le fragment supérieur fixe et toujours en bonne position, par des tractions et des inclinaisons pratiquées sur la main; d'autre part, le décalage : pour cela, il faut mettre la main en supination maxima et la fixer en cette attitude, ce qui est facile dans la position opératoire choisie, en appliquant sa paume à plat sur la table latérale, sa face dorsale regardant en haut.

C'est là un temps délicat, qui a son importance, et cette reconnaissance et mise en place anatomiques empêchent de placer des greffes au petit bonheur, comme nous en avons vu certaines fixant, les fragments en position vicieuse et gênante pour l'avenir. Abordés par leur face postérieure, certains détails anatomiques du radius et du cubitus doivent être connus pour permettre l'orientation exacte des parties correspondantes des fragments : le bord postérieur du cubitus incurvé en S italique très allongé, est nettement accentué dans sa partie moyenne où il forme la crête cubitale; il se bifurque en haut vers l'olécrâne et s'atténue dans son 1/3 inférieur; il se différencie aisément du bord antérieur plus saillant. Quant au bord postérieur du radius, il est plus accentué dans sa partie moyenne qu'à ses extrémités; d'autre part, sa face antérieure est facilement reconnaissable présentant dans ses 2/3 supérieurs une dépression longitudinale limitée en haut par une ligne oblique. Les fragments en bonne place, on passe au temps suivant,

4° *Taille du lit de l'inlay.* — C'est à cheval sur la crête cubitale, le long d'elle, aux dépens des faces postérieure et interne que vont être taillées les mortaises de réception sur le cubitus; c'est sur la face postérieure que sont taillées celles du radius. Les fragments soulevés reposant sur un plan résistant (mors d'une branche de davier par exemple), bien soutenus, bien axés et maintenus par un aide qui les présente correctement par de légers mouvements de rotation imprimés à l'humérus ou à la main, on fait avec la scie circulaire double, ayant un écartement variable de 8 à 12 millimètres suivant le volume des os, le tracé de la gouttière à creuser. A la scie circulaire simple de 30 millimètres de diamètre alors, on pénètre dans l'os suivant les marques du tracé : il est nécessaire de donner à la scie, suivant le côté de la gouttière à creuser, une inclinaison contraire tendant chaque fois à atteindre obliquement le canal médullaire; en d'autres termes, le lit du greffon doit présenter une coupe triangulaire à

sommet médullaire, à base répondant à la surface de l'os. Une petite hémorragie continue se produit par la raie de section dès que la scie a pénétré dans le canal médullaire et c'est là le signe indicateur que la cavité est atteinte. Cette manœuvre de la scie est faite successivement par des mouvements de va et vient sur les deux fragments, de leurs extrémités jusqu'à une certaine hauteur; si le champ d'accès est large, à la partie moyenne d'une diaphyse, il convient de dépasser l'extrémité de chaque fragment de 3 à 4 centimètres ; si la greffe porte sur un foyer voisin d'une épiphyse, la longueur sera naturellement moindre sur le plus petit fragment, mais devra toujours être maxima. A ce moment, les deux petits copeaux osseux, obturant le lit de l'inlay, tiennent encore par leurs extrémités opposées ; on remplace la scie circulaire simple par un perforateur, qui, appliqué perpendiculairement à la face de l'os entre les deux traits de scie, sur chaque fragment, à la limite voulue, fore plusieurs trous, côte à côte. Un coup de marteau sur un petit ciseau placé obliquement à ce niveau est donné sur chaque fragment libérant en ce point la dernière attache du couvercle de la gouttière et les lits destinés à recevoir le greffon sont libres.

5° *Mensuration de la longueur de l'inlay.* — Les fragments bien en place, les pointes d'un compas sont placées dans le fond des extrémités des gouttières creusées ainsi sur les deux fragments ; leur écartement mesuré donne la longueur nécessaire de l'inlay, c'est-à-dire la somme des longueurs des gouttières des fragments supérieur et inférieur et de la perte de substance.

Un aide fait la toilette de la plaie, s'occupe de l'hémostase, liant les moindres vaisseaux, tamponnant; ce tamponnement serré de la plaie à greffer pendant le temps du prélèvement du greffon a une réelle importance : l'excision du tissu fibreux comblant la perte de substance osseuse laisse une infinité de petits vaisseaux béants, déterminant une hémorragie en nappe qui ne cède qu'à un tamponnement prolongé.

6° *Prélèvement du greffon tibial.* — La position superficielle du tibia rend la prise du transplant très aisée; sa longueur permet de réparer les pertes de substance les plus étendues, son épaisseur de découper une lame d'os suffisante, sans interrompre la continuité du squelette et par suite sans nuire à la solidité de la jambe.

La greffe est prise sur la face antéro-interne du tibia, dans la position spéciale indiquée en raison du décubitus ventral (fig. 23); il convient de veiller au maintien ferme de la jambe pour faciliter la taille du greffon. Un lambeau cutané dépassant la longueur prévue de l'inlay est tracé au niveau de la face antéro-interne tibiale et

rejeté; par une incision verticale, le périoste est libéré le long du bord antérieur et rejeté en dedans dans toute son étendue, la conservation du périoste à la surface du greffon n'ayant aucun intérêt; en s'en débarrassant ainsi largement, on évite les petits lambeaux disséminés qui s'enroulant, viennent gêner la manœuvre de la scie et d'autre part cette lame périostique viendra, au moment de la fermeture de la plaie tibiale, s'appliquer sur la brèche osseuse faite, reprenant sa place et aidant à la rapidité de la réparation.

Pour la prise du greffon tibial, on suit la même technique que pour le creusement du lit : taille à la scie circulaire simple après tracé à la scie circulaire double, la longueur exacte du greffon à prélever étant donnée par l'écartement des branches du compas, sa largeur exacte par l'écartement de la double scie circulaire.

A signaler un détail particulier qui n'est pas sans intérêt : lorsque les fragments des os de l'avant-bras sur lesquels a été taillée la mortaise ont été reconnus mous et poreux à la scie, il sera bon de tailler sur le tibia un inlay, légèrement plus large que la mortaise (1 à 3 mm.); de la sorte, loin d'enfoncer dans cette dernière, ce qui arrive dans ces cas lorsqu'il est de largeur égale, il entre en force, écartant aisément les lèvres osseuses élastiques, les fils métalliques circulaires parfaisant l'adaptation; la coaptation obtenue est de ce fait préférable.

A remarquer également la nécessité d'obliquité similaire de la scie pour atteindre le canal médullaire, de façon à prélever un inlay triangulaire correspondant et s'adaptant exactement au lit creusé. L'hémorragie apparaissant sur la ligne de section avertit de l'ouverture du canal : à ce propos, il est bon de commencer la section par le trait inférieur pour ne pas être gêné dans sa taille par le sang qui s'écoulerait, cachant le champ d'action, si l'on avait débuté par le trait supérieur. A signaler enfin deux petits points de détail dans la taille du greffon à la scie qui ne sont pas sans importance : d'une part, le greffon devra toujours être prélevé le plus loin possible de la crête tibiale épaisse afin de tomber plus sûrement dans le canal médullaire; d'autre part, il existe de façon constante, au niveau de la partie moyenne de la face antéro-interne du tibia, une portion plus dure, sur 1 à 2 centimètres, due vraisemblablement à une colonne osseuse de résistance de l'architecture de l'os; en ce point, la scie a une plus grande difficulté à pénétrer et si l'on n'est pas averti pour l'aborder prudemment, non seulement on casse des scies, mais encore on dévie, ne donnant plus à l'inlay la largeur régulière cherchée et nécessaire à sa solidité.

Les trous forés à la mesure exacte de longueur donnée par le compas, le greffon est prélevé au ciseau et au marteau : pour faci-

liter son extraction et ne pas risquer de le casser, il est bon de pratiquer à ses extrémités à quelque distance des trous, à l'aide du ciseau, un petit sillon pour permettre de le soulever par la profondeur. Il apparaît nettement triangulaire, portant sur sa crête profonde, des éléments médullaires sous forme de trabécules rougeâtres adhérentes, qu'il convient de respecter; on le dépose dans des compresses stériles imbibées de sérum physiologique, en attendant son emploi.

Un aide rabat simplement le lambeau cutané sur la gouttière tibiale, le suture sans drainage et place un pansement compressif, pendant que le chirurgien poursuit son intervention.

7° *Mise en place du greffon*, qui doit s'appliquer très exactement dans son lit, les fragments étant toujours maintenus en bonne position par un aide; le moindre défaut de correspondance des deux gouttières compromet à un haut degré cette mise en place si délicate du greffon.

Il est absolument indispensable de fixer alors séance tenante le greffon placé, l'absence de moyen de fixation ne pouvant assurer la coaptation suffisante nécessaire à sa bonne évolution.

L'emploi de catgut doit être nettement rejeté : sa résistance réduite et surtout sa résorption trop rapide ne peuvent fournir un délai de maintien suffisant. Il faut donc s'adresser à la fixation métallique.

Cette fixation est réalisée au moyen de câbles spéciaux : ces câbles métalliques employés, d'usage courant dans l'industrie, sont en acier doux galvanisé, formés par l'assemblage de 5 brins, de 65/100 de millimètre de diamètre, soudés à l'étain fin aux deux extrémités pour éviter l'effilochage; extra souples, très malléables, ils se prêtent à tous les nœuds, à toutes les torsions; leur longueur convenable, propre à l'emploi de toute suture est de 50 centimètres; d'une solidité surprenante, eu égard à leur malléabilité et à leur minceur, ils résistent à une traction de 20 à 22 kilogrammes, leur allongement sur 30 centimètres étant de 1 centimètre environ. N'ayant pas les inconvénients des fils métalliques ordinaires peu solides ou dont l'oxydation peut causer des méfaits, ces câbles sont pratiquement inaltérables par les sucs cellulaires (lymphe); nous n'avons jamais remarqué de dépôts de rouille dans leur voisinage, même après plus d'un an de séjour dans les tissus.

Au point de vue de leur stérilisation, pour éviter toute altération du métal et lui conserver toutes ses qualités, ces câbles sont stérilisés à l'autoclave à 120° dans une solution aqueuse à 2 p. 100 de borate de soude; ils se conservent indéfiniment dans cette solution sans subir la moindre altération.

Nous n'avons jamais constaté le moindre inconvénient à la suite de cette fixation métallique; aussi quoique en aient dit certains auteurs qui prétendent que tout moyen de fixation est inutile, nous jugeons celle-ci absolument indispensable pour aider au maintien et au contact intime du greffon dans sa gouttière. Le plus souvent, dans ces greffes pour large perte de substance, nous employons des circulaires (suture 1, fig. 33) passés à l'aide d'une aiguille de Deschamp autour des fragments; une petite rainure à la scie passe-partout est faite horizontalement sur l'os pour empêcher le glissement du fil et celui-ci est serré par torsion; le serrage des fils augmente encore la précision du contact de l'inlay en collant contre celui-ci les bords de la gouttière qui, en raison de leur minceur relative, ont gardé une certaine flexibilité. Pour parfaire l'attache et éviter tout relâchement, nous y adjoignons par mesure de précaution un nœud de sûreté, qui consiste une fois la première torsion faite sur 3 ou 4 tours, à faire passer sous le circulaire déjà arrêté une des extrémités du fil et à refaire alors une deuxième torsion; alors que le nœud ordinaire ne supporte que 8 kilogrammes de traction, ce nœud de sûreté en supporte plus de 30; sa valeur est donc manifeste. Nous insisterons spécialement sur l'utilité de rabattre parfaitement le nœud de torsion contre l'os pour qu'il soit à son contact intime, sans relation possible avec les masses musculaires voisines, capables de l'englober en se cicatrisant; nous en verrons la raison dans une note expérimentale. Ainsi amarré, le circulaire, ne risque plus de glisser. D'ordinaire, un ou deux circulaires au maximum sur chacun des fragments suffisent à une contention parfaite. Parfois les circulaires étant difficiles à placer en raison de l'irrégularité des faces, on, fore dans l'épaisseur de l'os sur chaque fragment un canal au travers duquel passe le câble métallique, se repliant ensuite pour venir fixer le greffon dans sa mortaise. Le passage du câble à travers ce canal intra-osseux est facilité par l'emploi de passe-fils; les passe-fils employés sont constitués par un tube d'acier de 1 cm. 1/2 de long d'un diamètre intérieur de 1 millimètre pour un fil, à extrémité biseautée, monté sur une tige de laiton de même diamètre. Cet ins-

Fig. 33. — Suture I (greffes) : fils circulaires, péri-osseux au niveau du fragment inférieur, intra-osseux au niveau du fragment supérieur.

trument passe avec facilité dans un orifice intra-osseux, reçoit dans son biseau le fil qu'il est destiné à conduire et l'entraîne avec lui, ramené en arrière.

Ce premier procédé s'applique uniquement aux cas de greffe osseuse à distance, mais dans ceux de greffe bout à bout ou d'ostéosynthèse simple nous nous adressons à d'autres moyens de contention.

Dans les cas où l'intervention nécessite un raccourcissement du squelette, une mise bout à bout et où les deux fragments tendent à s'écarter, dans les pseudarthroses des deux os par conséquent de préférence, on peut utiliser un procédé de suture à trois fils (suture II) (fig. 34, Obs. XXXVII), après forage d'un canal dans chaque extrémité; ce mode de coaptation tout en s'opposant à l'écartement des deux bouts, les immobilise dans tous les plans : trois câbles soudés ensemble à l'une de leurs extrémités pour faciliter le passage, sont passés à l'aide d'un passe-fil de 2 mm. 1/2 de diamètre dans le canal intra-osseux de l'un des fragments ; la soudure sectionnée à l'aide d'une pince coupante, on a donc un faisceau à trois chefs sortant de chaque orifice; on repère les extrémités correspondantes de chaque câble : l'un d'eux croisé en arrière des fragments passe par une de ses extrémités dans le canal du fragment opposé et est noué par torsion (croisé postérieur); un autre, passant latéralement le long des fragments pénètre par une de ses extrémités dans le canal du fragment opposé et est serré à son tour (cadre latéral) le troisième enfin, croisé en avant des fragments, passe par une de ses extrémités dans le même canal opposé que les deux autres et est noué (croisé antérieur). Ainsi encerclés dans tous les sens, les fragments bout à bout sont parfaitement immobilisés.

Fig. 34. — Suture II (ostéosynthèses) : procédé des trois fils.

Les lésions d'ostéite raréfiante au contact de ces fils métalliques sont nulles; d'ailleurs, leur ablation rapide au bout de trois ou quatre mois, est chose facile et sans gravité.

Toutefois, pour éviter l'emploi de fils perforants, nous utilisons volontiers dans les cas de mise bout à bout des agrafes métalliques (suture III) (fig. 35, Obs. XXIX) : ces agrafes, longues de 4 ou 5 centimètres, aplaties, larges de 2 mm. 4, épaisses de 1 mm. 2,

sont terminées à leurs deux extrémités par des crochets coudés à angle droit, se fixant dans la cuticule externe de l'os, au niveau d'orifices faits en bonne place à l'aide du perforateur : ces crochets arrondis sont longs de 6 millimètres sur un filetage de 18 dixièmes de millimètre. Ces agrafes en acier non trempé sont suffisamment malléables pour être modelées à la pince, ce qui leur permet de s'adapter facilement à la forme parfois irrégulière des fragments; ce que nous avons dit de la stérilisation des câbles s'applique aux agrafes.

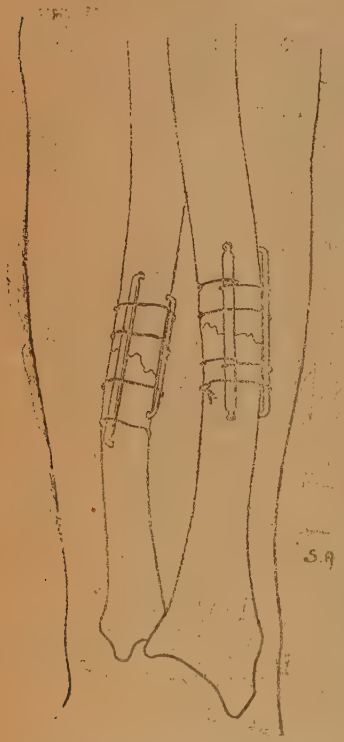

Fig. 35. — Suture III (ostéosynthèses) : agrafes.

Câbles et agrafes nous sont procurés par le Docteur Pierre Lemeland que nous tenons à remercier de son obligeance.

Deux agrafes sont nécessaires pour chaque os : elles constituent un excellent moyen de contention d'autant plus qu'il est facile de placer sur elles un ou plusieurs fils circulaires pour les maintenir et les solidariser : il convient de remarquer que la mise en place de deux agrafes sur des plans réciproquement perpendiculaires est supérieure à la fixation obtenue par deux agrafes posées dans un même plan.

En résumé, nous employons d'ordinaire comme moyen d'union :

Pour les ostéosynthèses : le procédé des trois fils (suture II), les agrafes (suture III).

Pour les greffes à distance : les circulaires (suture I) (1); bout à bout : le procédé des trois fils (suture II), les agrafes (suture III).

8e *Suture des parties molles.* — La suture osseuse faite, avant de

(1) Nos recherches expérimentales faites avec notre ami P. Rolland ont porté sur la partie distale du membre antérieur (avant-bras) du chien, répondant aux désiderata voulus; accès facile des os, longueur et grosseur suffisantes, immobilisation possible; mais si elles nous ont permis de tirer des renseignements précieux sur l'étude des pseudarthroses en général, elles ne nous ont rien appris de particulier sur les pseudarthroses de l'avant-bras chez l'homme.

Toutefois, de ces recherches, nous avons tiré deux notions importantes, qui, appliquées à l'avant-bras, nous ont permis d'obtenir des résultats satisfaisants :

D'une part, l'utilité d'une immobilisation parfaite. Chez tout chien greffé non immobilisé en effet, le greffon n'a pas pris et s'est fracturé dans les premières semaines avant sa période de ramollissement.

D'autre part, le non inconvénient de l'emploi de nos fils métalliques. Les os de nos chiens d'expérience n'ont jamais présenté de lésions d'ostéite raréfiante au contact des câbles, sous la

pratiquer la fermeture de la plaie, il est bon de laver la région sous un jet de sérum chaud, entraînant les caillots et diminuant de ce fait tout danger d'infection possible.

On suturera les muscles au catgut, la peau aux crins, sans le moindre drainage.

Telle est la technique générale du traitement opératoire; il nous faut envisager maintenant les techniques plus spécialement et utilement applicables à chaque cas particulier.

Indications opératoires.

Dans les pseudarthroses de l'avant-bras, la conduite à tenir est fort différente suivant la variété de non-consolidation, suivant le siège de la pseudarthrose sur l'un ou l'autre des deux os ou sur les deux os simultanément et suivant sa hauteur. L'examen direct des extrémités, précédé de l'examen radiographique qui avait permis de se faire une opinion, guide la décision.

I. — *Pseudarthroses du radius seul.*

Toute pseudarthrose du radius doit être opérée.

A) Le cas le plus simple est celui dans lequel le radius seul présente une pseudarthrose simple, sans perte de substance, chose rare d'ailleurs : on peut compter sur l'ostéosynthèse avec suture à l'aide de la méthode des trois fils métalliques ou des agrafes, lorsqu'on peut supposer que le manque de réunion résulte du seul défaut de contact des fragments ou d'une interposition fibreuse quelconque et que des influences trophiques ne sont pas intervenues; dans ces cas, l'avivement, le rapprochement et la fixation des fragments doivent être suivis de la formation d'un cal.

condition de leur parfaite striction. Il est intéressant de remarquer que des lésions de section ont apparu sur l'os, seulement lorsque le fil métallique était mal serré, lorsque le nœud n'était pas convenablement rabattu et que, englobé par son extrémité saillante dans un muscle voisin, il était entraîné à chaque contraction, transmettant au fil mal serré des mouvements de va et vient; c'est là la seule cause de l'usure osseuse constatée.

Disons pour terminer qu'ayant utilisé au cours de nos expériences des greffons d'os mort (préparés et conservés suivant la méthode de Nageotte ou de Sicard) nous n'avons pas obtenu avec la technique employée (greffons massifs sans adjonction de lambeaux ostéopériostes autogènes) de résultats excellents. Cette technique de l'emploi des os conservés, est à notre avis, encore à préciser. Nous pensons que ces greffons tués ne peuvent servir que de tuteurs à des éléments ostéopériostés autogènes et d'excitant ostéogénique; leur pénétration cellulaire ne nous a pas paru se faire avec la même rapidité et suivant le même processus que pour les greffons autogènes vivants. Des recherches en cours arriveront peut être à préciser ces hypothèses.

Mais lorsque les extrémités osseuses ne semblent pas en état d'activité ostéogénique suffisante, il est alors nécessaire d'adjoindre à l'ostéosynthèse la greffe osseuse, dont le rôle sera indispensable à la consolidation.

Si, enfin dans le cas de pseudarthrose simple, le mauvais état des fragments conduisait à des résections étendues des extrémités osseuses, on serait dès lors secondairement en présence du cas d'une perte de substance que nous allons maintenant examiner.

B) Les cas les plus fréquemment rencontrés sont ceux dans lesquels le radius seul présente une perte de substance, pouvant aller jusqu'à 10 centimètres et même plus, avec déformations intenses, nécessitant un redressement progressif préopératoire par appareil correcteur.

Il faut dans ce cas combler la brèche du radius par la greffe osseuse à distance telle que nous l'avons longuement décrite, qui donne une certaine solidité immédiate à la réunion, maintient les os en bonne position, contribue à la correction des déplacements, élément capital du retour fonctionnel normal, réveille l'activité ostéogénique des extrémités osseuses et constitue un conducteur spécifique, disciplinant et guidant les éléments ostéogènes dans la direction voulue.

C) Suivant la hauteur, la technique opératoire des greffes pour perte de substance du radius offre certaines particularités :

a) Au niveau de la partie moyenne, l'intervention est facile, le radius étant facilement abordé dans l'interstice musculaire choisi, déjà étudié.

b) Au niveau de la partie supérieure, il faut compter avec le muscle court supinateur s'enroulant autour du fragment supérieur du radius, contenant dans son épaisseur, le perforant, la branche postérieure du nerf radial.

Aussi, lorsque l'on intervient dans une pseudarthrose du radius haut située, il est absolument nécessaire de rechercher cette branche nerveuse pour la récliner et la mettre à l'abri au cours des manœuvres opératoires de dénudation du fragment supérieur; pour cela, le procédé le plus simple semble consister à écarter du court supinateur l'extenseur commun, de façon à tendre le nerf de ce dernier; en suivant ce nerf, on est conduit sur la branche postérieure du radial qu'il est alors facile de dégager du court supinateur.

A ce niveau, la dénudation des fragments surtout du supérieur est délicate en raison de la profondeur et de l'adhérence des masses musculaires (court supinateur); à signaler la blessure fréquente et gênante de l'artère interosseuse postérieure.

Parfois au cas de fragment supérieur très court, il est nécessaire

de pousser la dénudation jusqu'au contact de la cupule radiale pour obtenir une longueur du lit du greffon suffisante; l'ouverture de l'articulation peut alors se produire, mais sans la moindre gravité, naturellement sous le couvert d'une asepsie absolue.

c) Au niveau de la partie inférieure, la bascule et le décalage du fragment radial sont à leur maximum et malgré la correction déjà acquise par l'appareil correcteur, il est parfois indispensable pour obtenir la réduction complète, de procéder à une dénudation entière de cette extrémité inférieure, réclinant au maximum les organes à son contact, le plus souvent dans l'obligation de sectionner les tendons des muscles longs du pouce cravatant l'os, parfois même les radiaux et le long supinateur rétractés, et de désinsérer en totalité le carré pronateur. (Obs XIII, XIV, XV, XVI, XVII). Souvent la décalcification du fragment inférieur est tellement intense que l'os est transformé en un véritable bloc spongieux, sans coque périphérique résistante, n'admettant pas, sous peine d'écrasement, le moindre contact par davier, rendant fort difficile la taille convenable d'une gouttière, tendant à se briser au moindre serrage de fils; dans ces derniers cas, l'enchevillement du greffon dans l'épiphyse inférieure s'impose (obs. XIII, XIV, XVI, XVII).

D'autre part dans les cas de déformation intense, avec main bote radiale, lorsque la section du ligament triangulaire n'a pu permettre le redressement, il est nécessaire de pratiquer une opération complémentaire; c'est la résection de la tête cubitale : par une petite incision cutanée, on dénude cette dernière, saillant fortement sous la peau et à l'aide d'une scie de Gigli, on la sectionne au niveau de son col.

II. — *Pseudarthroses du cubitus seul.*

En thèse générale, les pseudarthroses isolées du cubitus diminuent, peu la valeur fonctionnelle du membre, comme nous l'avons vu; si bien que beaucoup de chirurgiens avaient cru pouvoir poser comme principe fondamental que toute intervention, surtout dans les pseudarthroses moyennes ou basses, étaient inutiles.

Nous nous élevons complètement contre une telle conclusion et affirmons au contraire que toute pseudarthrose du cubitus doit être opérée. Si tout d'abord l'état fonctionnel est satisfaisant, si seule une gêne insignifiante existe pendant longtemps, immanquablement, dans tous les cas, une déformation extrême et grave au point de vue fonctionnel finit par apparaître. Ce sont là des lésions à plus ou

moins longue échéance, mais constantes, suffisantes pour légitimer l'intervention dans les pseudarthroses du cubitus.

Ici, comme pour le radius, nous envisagerons les cas sans perte de substance osseuse où l'ostéosynthèse peut être tentée et les cas avec perte de substance plus ou moins étendue, toujours justiciables d'une greffe osseuse.

Au point de vue des particularités opératoires, susceptibles d'être rencontrées suivant le niveau de la pseudarthrose, nous dirons simplement que l'abord du cubitus, en passant entre les deux muscles cubitaux est facile dans toute son étendue, que les déviations de ses fragments sont moindres que celles du radius, et contrairement à celles-ci, toujours et aisément corrigibles opératoirement, ne nécessitant nullement l'emploi d'appareils correcteurs préo-pératoires, que dans les pseudarthroses des extrémités, la dénudation des fragments jusqu'au voisinage de l'articulation est parfois nécessaire, qu'enfin l'enchevillement du greffon dans l'épiphyse inférieure, courte et ostéoporotique, parfois s'impose (fig. 36) (obs. XXXI).

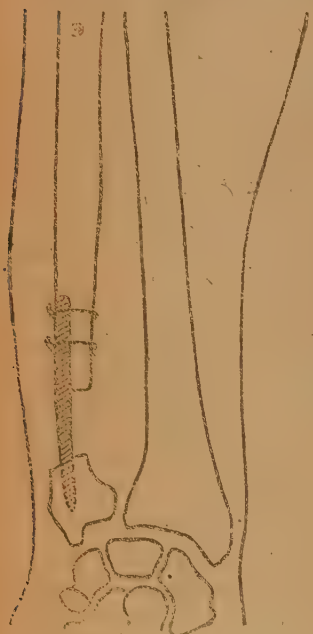

Fig. 36. — Enchevillement du greffon dans une épiphyse courte et décalcifiée.

III. — *Pseudarthroses des deux os de l'avant-bras.*

A) Dans les cas de pseudarthrose sans perte de substance des deux os simultanés de l'avant-bras, lorsque le manque de réunion résulte du simple défaut de contact des fragments, sans complications ostéotrophiques, il est certain que l'ostéosynthèse après section égale des extrémités des fragments des deux côtés donne d'excellents résultats avec peu ou pas de raccourcissement.

B) Dans les cas de perte de substance des deux os, très rares, ou dans les cas précédents lorsqu'une large résection des extrémités osseuses commandée par des lésions s'impose, ce qui revient au même, l'ostéosynthèse peut également être appliquée, mais ici le rapprochement des fragments détermine le raccourcissement du membre, expédient souvent gênant, et pour obtenir ce rapprochement il est indispensable de réséquer sur les deux os une quantité absolument équivalente, manœuvre fort délicate.

Aussi peut-on s'adresser à la greffe osseuse : celle-ci doit être utilisée d'ailleurs, venant compléter une ostéosynthèse bout à bout lorsque les extrémités osseuses paraissent le siège de lésions marquées. Les gouttières de réception de l'inlay sont ici facilement taillées, par issue hors des plaies opératoires des fragments, par véritable plicature du membre à ce niveau. Le greffon pris sur le tibia aura une longueur convenable, donnée par la somme des longueurs des gouttières et de l'écart des extrémités des fragments des deux os ; il sera partagé en deux segments, correspondant aux mesures prises pour chaque os ;

C) Un autre cas peut se présenter : un des os offre une perte de substance plus ou moins étendue, l'autre au contraire une pseudarthrose simple, ses extrémités étant au contact mais avec une certaine angulation. Que convient-il de faire? On pourra, soit opérer en un seul temps, faisant d'une part, sur l'os présentant la perte de substance, une ostéosynthèse après mise en contact bout à bout, pratiquant d'autre part, sur l'autre os, une deuxième ostéosynthèse, mais après résection suffisante des deux bouts, de façon à rétablir la concordance de longueur ; il s'ensuit naturellement un raccourcissement du membre.

Pour éviter cet inconvénient, on pourra d'autre façon opérer en deux temps : dans un premier, on se contentera d'intervenir sur l'os simplement pseudarthrosé, aux extrémités en contact, réséquant ces dernières, corrigeant la déformation angulaire, obtenant une bonne position des fragments qu'une ostéosynthèse métallique fixe. — Après consolidation, dans un deuxième temps, on intervient sur l'autre os présentant la perte de substance, et l'on pratique une greffe osseuse à distance. — On pourrait à la rigueur faire ostéosynthèse et greffe à distance dans la même séance opératoire, mais dans ce cas, l'immobilisation est difficile, rendant plus aléatoire le résultat.

D) Enfin dans certains cas de pseudarthroses des deux os juxta-articulaires supérieures ou inférieures, la possibilité d'une ostéosynthèse et encore moins d'une greffe ne peut être envisagée ; les fragments, voisins de l'articulation, trop courts, ne comportant souvent que l'épiphyse, le plus souvent ostéoporotiques, ne pouvant être utilement fixés et n'offrant aucune garantie de consolidation. Aussi dans ces cas, la question d'une résection articulaire, donnant souvent dans ses suites un pronostic fonctionnel meilleur, peut parfois être posée.

En résumé, on peut d'une façon schématique établir le tableau opératoire suivant, pour les pseudarthroses des deux os :

Pseudarthrose simple des deux os : Ostéosynthèse avec ou sans greffe :

Perte de substance des deux os : Ostéosynthèse après raccourcissement ou greffe à distance.

Pseudarthrose simple d'un os et perte de substance de l'autre : double ostéosynthèse après raccourcissement de l'os pseudarthrosé ou ostéosynthèse du premier et greffe à distance du deuxième.

Dans les cas de pseudarthrose des deux os, quelle est la technique opératoire, qui facilite le plus l'intervention? Telle est la succession des temps à conseiller :

1° découverte du cubitus par l'incision et la voie habituelles.

2° découverte du radius par l'incision et la voie habituelles.

3° Section et orientation des fragments du cubitus. Le fragment supérieur fixe donne la bonne orientation qui corrige l'angulation; la mise et le maintien de la main en supination corrigent le décalage.

4° Suture du cubitus : la position de l'avant-bras est alors satisfaisante et facilite les temps suivants.

5° Section et orientation des fragments du radius.

6° Suture du radius.

Interventions complémentaires.

La présence simultanée de lésions surajoutées portant sur les parties molles voisines obligent souvent, l'opération osseuse terminée, à de petits compléments opératoires qu'il convient de signaler :

Au cas de section nerveuse portant sur un des gros troncs de l'avant-bras, il sera nécessaire de pratiquer, parfois dans un deuxième temps, la suture du nerf lésé, bout à bout ou au cas de trop grande distance entre les extrémités par neuroplastie.

Dans les larges pertes de substance musculaire, il sera parfois nécessaire de réparer la brèche par un lambeau emprunté à un muscle voisin, de façon tout au moins à recouvrir le greffon, en le capitonnant du mieux possible, pour le séparer des plans superficiels et le mettre à l'abri.

Les sections tendineuses seront nécessairement réparées pour rendre aux muscles leurs fonctions; lorsqu'elle est possible, on s'adressera à la suture bout à bout, mais d'ordinaire on se trouve en présence de pertes de substance plus ou moins étendues et pour les combler, nous indiquerons soit les greffes tendineuses mortes, soit un procédé que nous avons employé avec bon résultat (obs. II); on prélève au niveau du tiers supérieur de la face externe de la cuisse du sujet une lamelle plus ou moins large et longue, suivant les besoins, de fascia lata : celui-ci découpé en bandelettes de deux centimètres de

large environ, d'une longueur suffisante pour combler la perte de substance, va servir de greffon tendineux; on le double par plicature autour d'un axe vertical, et à ses extrémités, les bouts tendineux suturés sont en quelque sorte englobés par lui : la continuité du tendon est ainsi rétablie et le résultat obtenu est satisfaisant.

Signalons à ce propos les réfections tendineuses qui accompagnent souvent les pseudarthroses du radius au 1/3 supérieur, la section des tendons des muscles longs du pouce s'imposant le plus souvent; dans tous nos cas observés, la suture a été suivie d'un bon résultat; au bout d'un mois, les mouvements d'extension et d'abduction du pouce ayant retrouvé toute leur amplitude.

Enfin, parfois au moment de l'incision de la peau des résections étendues de cicatrices fibreuses ont été nécessaires et au moment de la suture, il convient de recourir à des incisions de mobilisation cutanée à distance ou à des autoplasties cutanées à distance pour recouvrir la zone de la greffe osseuse; il peut rester à la suite un segment cruenté assez étendu, qu'il faut combler à l'aide de greffes de Thiersh, empruntées de préférence à la face antéro-externe de la cuisse (Obs II).

Nous signalerons pour terminer l'inutilité certaine de tentative opératoire dans les formes complexes avec lésions concomitantes extrêmes des organes voisins (muscles, nerfs...); dans ces cas, la diversité et la complexité des dégâts rendent tout effort opératoire inutile.

SOINS POST-OPÉRATOIRES

Appareil plâtré : immobilisation.

Un pansement sommaire appliqué sur la plaie opératoire, très peu épais (une ou deux compresses maintenues par un tour de bande vaselinée) pour ne pas gêner la pose de l'appareil plâtré, l'avant-bras est immédiatement immobilisé.

Le rôle de l'immobilisation est absolument capital et de lui dépend en grande partie le pronostic opératoire : non seulement en effet, le greffon doit être maintenu en contact intime avec sa gouttière, mais encore la bonne position des fragments doit être conservée, la déviation latérale et le décalage ayant été corrigés, les plus grandes dimensions de l'espace interosseux étant nécessaires pour le bon état fonctionnel ultérieur.

Règles de l'immobilisation.

L'avant-bras doit toujours être immobilisé en supination maxima ; il ne s'agit naturellement ici que de la supination antibrachiale, dans laquelle la paume de la main regarde encore légèrement en dedans, la supination absolument complète nécessitant également la supination humérale.

Le plan du poignet doit être dans le plan du pli du coude, l'apophyse styloïde radiale regardant exactement comme l'épicondyle. Cette immobilisation sera faite, le coude fléchi à angle droit, de façon à relâcher le biceps et le brachial antérieur; le coude, le poignet et la main doivent être immobilisés, sinon l'on s'expose à voir se reproduire le décalage.

Quel est l'appareil qui va remplir ce rôle?

Gouttière plâtrée (fig. 37 et 38).

Un appareil plâtré est parfaitement suffisant ; c'est une gouttière antérieure : elle embrasse le tiers inférieur du bras par enroulement inverse de deux bandelettes longitudinales, taillées aux dépens d'une de ses extrémités, maintient le coude fléchi à angle droit, laisse libre ses saillies osseuses postérieures et sa face antérieure (pli de la saignée), cette dernière par écartement des deux bandelettes précitées, entoure les trois quarts antérieurs de l'avant-bras laissant libre la plaie opératoire postérieure, l'immobilise ainsi que le poignet en supination, s'arrête au pli palmaire inférieur de façon à permettre la flexion des doigts et laisse passer le pouce. Son application est plus facile, l'opéré retourné, placé sur le dos. On la taille dans une pièce de tarlatane apprêtée en 14 ou 16 épaisseurs ; il convient toutefois de réduire de moitié (8 épaisseurs) les bandelettes destinées à l'enroulement huméral.

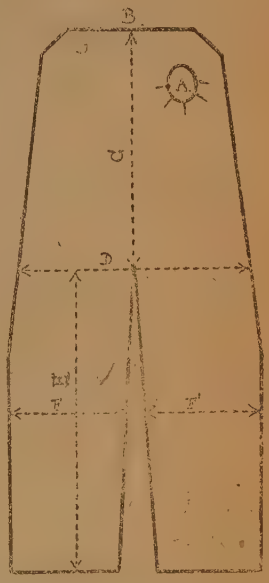

Fig. 37. — Gouttière plâtrée antérieure : *A*) orifice destiné au pouce, *B*) circonférence du poignet plus 3 cm., *C*) distance de l'union des 1/3 supérieur et moyen de l'avant-bras au pli palmaire inférieur, *D*) circonférence de l'avant-bras au 1/3 supérieur moins 3 cm., *E*) distance du moignon de l'épaule à l'union des 1/3 supérieur et moyen de l'avant-bras, *F-F'*) : 10 cm.

Il est à remarquer que cette gouttière plâtrée est supérieure aux appareils circulaires, car tout d'abord elle n'est pas la cause d'une striction gênante au cas de grosse tuméfaction du membre consécutive à un épanchement hématique par exemple, laisse libre le pli de la saignée, enfin formant valve, une fois l'avant-bras dégonflé, permet par l'application d'une simple bande serrée un maintien solide du membre, emprisonné dans l'appareil, en contact intime avec lui. Dans certains cas de pseudarthroses, du radius surtout, où la déviation des fragments a nécessité l'application d'un appareil correcteur préopératoire, il est nécessaire de replacer après l'opération un appareil semblable pour aider au maintien de la réduction ; sans cette précaution, durant les deux premiers mois, la déformation se reproduit immanquablement.

La gouttière plâtrée appliquée, puis séchée, le pansement provisoire est enlevé par section du tour de bande vaselinée, dont l'ablation est facile par légère traction : le membre est en contact par sa face antérieure avec le plâtre, sans interposition du moindre corps étranger capable de gêner ; la gouttière plâtrée est alors soit

garnie de compresses vaselinées empiétant sur les bords, soit vaselinée directement pour éviter les souillures par le sang ou les liquides antiseptiques; un pansement aseptique est appliqué sur la plaie opératoire.

Pansements et suites opératoires.

Ce pansement sera absorbant et compressif (compresses, ouate hydrophile, coton cardé, bande de toile). Le malade rapporté dans

Fig. 38. — Gouttière plâtrée antérieure en place : avant-bras en supination maxima *A*) face postérieure de l'avant-bras libre, *B*) pli du coude libre, *C*) doigts libres.

son lit, il sera bon de maintenir l'avant-bras en l'air, vertical, fixé par une bande, pour diminuer la stase sanguine.

L'écoulement sanguin est parfois abondant dans ces interventions osseuses; aussi le pansement est rapidement souillé; il est préjudiciable à la plaie opératoire de rester longtemps au contact de ces éléments mouillés, avons-nous remarqué à plusieurs reprises; aussi appliquons-nous comme règle générale la nécessité de changer le pansement dans la première journée aussi souvent qu'il sera utile, deux, trois, quatre fois, si besoin est. Souvent, dans les jours qui suivront, apparaîtra une tuméfaction assez intense de l'avant-bras, due à une infiltration hématique; cette complication est de peu d'importance et de simples pansements humides alcoolisés en auront d'ordinaire raison, sans qu'il soit nécessaire de faire sauter un ou deux fils de suture pour l'évacuer.

Mais le principal écueil est l'infection, qui non seulement peut compromettre la réussite de la greffe, mais même déterminer des accidents infectieux assez graves :

Dans les cas où la plaie primitive a évolué aseptiquement, la prévention de l'infection est affaire de précautions. Mais lorsqu'il s'agit de pseudarthroses consécutives à des fractures infectées, l'opération peut réveiller l'infection, même si la plaie est cicatrisée depuis plusieurs mois; aussi, dès que la température dépasse 38°5, écartant la cicatrice opératoire entre deux fils, une prise est faite et l'examen direct immédiat au microscope pratiqué. Si cet examen dénote une riche flore microbienne (diplocoques-perfringens-staphylocoques-streptocoques), un ou plusieurs points de suture sont aussitôt enlevés au niveau de la partie douteuse de la plaie, celle-ci désunie et un ou plusieurs tubes irrigateurs placés dans le foyer opératoire, car il est absolument indispensable de se débarrasser vite et complètement de l'infection, le sort du greffon et partant l'acte opératoire étant en jeu. Ce que nous avons rencontré le plus fréquemment au cours de nos réveils d'infection sont des associations de staphylocoques, de diplocoques et parfois de bâtonnets; grâce à des irrigations intermittentes à l'aide d'antiseptiques spéciaux que nous allons étudier, en 24 heures, l'infection massive tombe et l'examen microscopique ne montre plus que des diplocoques; en 48 heures, la plaie est stérile.

La plupart des antiseptiques efficaces sont doués d'affinités chimiques énergiques qui les font réagir non seulement sur les microbes, mais aussi sur les tissus de l'organisme. En se combinant avec les matières albuminoïdes, ces antiseptiques sont détruits rapidement et perdent leurs propriétés désinfectantes; leur action s'épuise souvent en quelques minutes, de sorte que les microorganismes qui ne sont pas immédiatement tués par les substances bactéricides peuvent ensuite continuer à pulluler et la stérilisation n'est point obtenue; c'est pour remédier à cela, que nous nous adressons, avec entière satisfaction, à la méthode des irrigations, dans laquelle la désinfection est réalisée par des apports successifs et répétés de solution active au sein de la plaie opératoire. Nous nous adressons de préférence aux solutions chlorées acides, que nous faisons parfois, dans les cas tenaces, alterner avec le Dakin.

Solutions bicarbonato-chlorée et aluno-chlorée (1).

Les solutions chlorées habituellement utilisées en chirurgie dans l'irrigation continue des plaies, sont toujours fortement alcalines (liquide de Dakin, par exemple.)

(1) *Comptes rendus de la Société de Biologie*, séance du 26 Janvier 1918, T. LXXXI, article de W. Mestrezat sur les solutions chlorées acides.

Cette alcalinité que l'on a primitivement conservée pour stabiliser la solution, n'est pas sans inconvénients ; elle réduit de près de moitié le pouvoir germicide du chlore de l'acide hypochloreux que renferme la solution (expériences de Mestrézat et Weissenbach) et est irritante pour la peau.

Par contre, les solutions chlorées acides sont douées d'un pouvoir désinfectant énergique, se caractérisant par un détergement et un virage rapide de plaie, mais surtout par une tendance au comblement profond et spécialement par la production de bourgeons petits et grenus d'une qualité très différente de celle que fournissent les milieux alcalins, enfin sont sans effet irritant sur la peau.

Deux formules de solutions acides peuvent être employées : solution aluno-chlorée et solution bicarbonato-chlorée.

Solution bicarbonato-chlorée.

Pour la préparer, on délaie dans le nombre de litres d'eau nécessaire un poids de chlorure de chaux suffisant. Ce poids dépend du degré de celui-ci et se trouve sensiblement égal par litre au chiffre que l'on obtient en divisant le coefficient 630 par le degré anglais, soit la teneur en chlore actif de 100 grammes de chlorure. Le lendemain, on décante le produit de la macération et on y ajoute 12 grammes de bicarbonate de soude par litre de liquide décanté. Les 12 grammes ont préalablement été dissous dans 100 centimètres cubes d'eau. Après cette addition, on verse dans le mélange, en remuant, une solution de carbonate de soude à 10 p. 100 jusqu'à ce que le liquide filtré mélangé de son volume d'une solution d'hyposulfite à 20 p. 100 donne un début de réaction rose à la phtaléine. On filtre ensuite. Une solution bien préparée titre 0 gr. 45 p. 100 de chlore actif, moins d'1/2 gramme de carbonate de soude par litre et 2 à 3 grammes de bicarbonate ; si le virage est dépassé et que la quantité trouvée de carbonate soit trop forte, on ramène la neutralité en faisant passer pendant quelques minutes dans le liquide un courant d'acide carbonique.

Cette solution est peu stable ; elle doit être utilisée dans les 3 ou 4 jours mais cet inconvénient n'est que relatif, lorsque le débit quotidien est important.

Solution alumo-chlorée.

Cette solution est stable ; elle s'obtient en précipitant par l'alun un lait de chlorure de chaux. Pour cette préparation, on délaie par litre d'eau un poids de chlorure sensiblement égal à $\frac{055}{d^o}$, d^o étant le poids de chlore actif pour 100 grammes de chlorure. Après 12 heures de contact, on décante le liquide clair surnageant et on y dissout 17 à 20 grammes d'alun en poudre par litre. Après deux heures de repos, la solution est filtrée et se trouve prête pour l'usage ; elle doit titrer 0 gr. 45 p. 100 de chlore actif et présenter à la phtaléine une acidité sensiblement centinormale.

Une acidité exagérée augmente le pouvoir coagulant sur le sérum et peut risquer de gêner l'irrigation ; une acidité trop faible abaisse le pouvoir antiseptique.

De ces deux formules, la solution aluno-chlorée est celle qui présente au plus haut degré les propriétés des solutions acides : désinfectant énergique, elle a en plus la propriété utile à l'évolution des plaies de provoquer au niveau de celle-ci un appel de sérum important.

En résumé, à poids égal, le chlore des solutions acides montre un pouvoir bactéricide double de celui des solutions alcalines ; ce fait est en rapport avec la facile décomposition de l'acide hypochloreux au milieu acide.

Il est nécessaire de conserver ces solutions à l'abri de la lumière et de la chaleur.

Nos tubes irrigateurs mis en place, un simple pansement appliqué (inutile de vaseliner la peau, qui ne sera jamais irritée), nous injectons à l'aide d'une seringue de Carrel ou autre, toutes les trois heures, de 10 à 20 centimètres cubes dans chaque tube de la solution chlorée acide ; le pansement est changé deux fois par jour, car ces solutions, amenant des précipitations extrêmes, les compresses sont souillées et les drains obstrués.

A chaque fois une prise est faite et le contrôle microscopique nous permet de suivre la marche progressivement décroissante de l'infection ; ces examens en série sont absolument nécessaires.

Lorsque tout microbe a disparu, d'ordinaire en deux ou trois jours, les tubes sont supprimés, la plaie pansée à plat jusqu'à cicatrisation si la désunion a été peu importante, la suture secondaire pratiquée si la plaie a été désunie en totalité et le greffon mis à découvert ; nous insistons sur l'utilité de désunion complète de la plaie opératoire au cas de suppuration abondante avec clapiers ; mieux vaut pour l'avenir de l'inlay sa mise à nue complète que son contact prolongé avec du pus et des fongosités.

Nous avons eu des cas tout à fait typiques, dont l'un en particulier (obs. I) où du perfringens étant apparu, deux jours d'irrigation à la solution chlorée acide ont suffi pour en débarrasser la plaie ; après cet accident, l'évolution aseptique s'est poursuivie et le résultat de la greffe a été des plus satisfaisants.

Il est à signaler que dans les interventions sur l'avant-bras, l'infection constitue la seule complication possible ; on n'a jamais en effet dans ces cas, comme il arrive parfois après les opérations sur des os plus volumineux (tibia et fémur en particulier) des complications d'ordre général dont l'embolie graisseuse avec son cortège asphyxique constitue la principale ; les phénomènes de shock opératoire même sont réduits au minimum.

Les points de suture cutanée sont enlevés au huitième jour, et à ce

moment, la cicatrisation obtenue, le membre ne sera plus recouver que d'un pansement protecteur ouaté peu épais.

Soins de la jambe où a été pris le greffon.

Il est fréquent, le canal médullaire ayant été largement ouvert e saignant abondamment qu'un hématome apparaisse dès le premie jour au niveau de la plaie tibiale ; d'ordinaire, un pansement humid et de la compression suffisent à le faire disparaître, sans qu'il soi nécessaire de l'évacuer. Au huitième jour, la plaie est cicatrisée ; au douzième, l'opéré peut sans danger aucun se lever et commencer à marcher. Deux mois après l'intervention, c'est à peine si le doigt per çoit sous la peau la tranchée pourtant profonde, où a été prélevé l greffon.

Trois mois après, il n'y paraît plus, la face antéro-interne du tibia a repris son aspect normal.

Récalcification. Héliothérapie. Mobilisation des doigts.

A ces opérés dont le squelette est déminéralisé, nous faisons prendre dès après l'opération, pour aider à la récalcification, et duran deux ou trois mois, des cachets adrénalino-calciques (carbonate de chaux et phosphate de chaux : aâ 0,25 centigrammes, adrénaline au 1000e : II gouttes) à la dose de deux par jour, un avant chaque repas.

Il est bon, si possible, de les soumettre rapidement à l'héliothé rapie. C'est là une admirable méthode de traitement physiothérapique la plus simple et la meilleure de beaucoup, la plus facilement appli cable, excitant la vitalité et la nutrition du tissu osseux comme des autres tissus ; c'est pourquoi il est très important de mettre les opérés dans des salles bien éclairées et ensoleillées.

L'héliothérapie ne doit pas se contenter d'être locale ; elle doit être générale et employée énergiquement, régulièrement, précocement ; il est nécessaire que le soleil agisse sur tout l'organisme, favorisan grandement la circulation et la nutrition générales et du membre opéré en particulier, faisant disparaître à son niveau les troubles circulatoires et trophiques (œdème, névrite) ; c'est là une méthode trop rarement employée.

Nous nous sommes basé pour diriger notre traitement héliothéra pique sur les données précises du Docteur Rollier de Lezin et telle est la technique que nous employons.

APPLICATION DE LA CURE HÉLIOTHERAPIQUE

Premier jour : 3 séances de 5 minutes sur les pieds (en espaçant les séances d'au moins une heure).

2e jour : 3 séances de 10 minutes sur les pieds et de 5 sur les jambes.

3e jour : 3 séances de 15 minutes sur les pieds, 10 sur les jambes et 5 sur les cuisses.

4e jour : 3 séances de 20 minutes sur les pieds, 15 sur les jambes, 10 sur les cuisses et 5 sur l'abdomen.

5e jour : 3 séances de 30 minutes sur les pieds, 20 minutes sur les jambes, 15 sur les cuisses, 10 sur l'abdomen et 5 sur les avant-bras.

6e jour : 3 séances de 3/4 d'heure sur les extrémités inférieures et de plus sur les racines des bras.

7e jour : 3 séances de 3/4 d'heure, en isolant le thorax pendant 5 minutes, tout en ayant soin de protéger la région du cœur.

8e jour : mêmes séances ; même en commençant progressivement par de courtes séances sur la région dorsale.

9e au 12e jour : mêmes séances de 50 minutes à 1 heure en exposant également le cou.

12e au 15e jour : 3 séances d'héliothérapie totale de 1 heure avec une 1/2 heure seulement pour le tronc et le cou.

15e au 20e jour : 3 séances de 1 heure 1/4 avec 3/4 d'heure pour le tronc.

20e au 30e jour : 3 séances de 1 heurs 1/2 avec une heure pour le tronc et séance courte pour la tête.

Enfin dès les premiers jours, il est capital et on ne le commencera jamais trop tôt, du moment qu'on le pratique avec prudence et intelligence de mobiliser les doigts, laissés libres par l'appareil plâtré, recommandant à l'opéré de s'efforcer de les mouvoir lui-même ; c'est un point en général beaucoup trop négligé, ces raideurs des doigts si gênantes pour l'avenir, étant pourtant susceptibles de grande amélioration.

Nouveaux appareils : radiographies en série.
Accidents du greffon.

A la fin du premier mois, on enlève le premier appareil plâtré et l'on radiographie l'avant-bras de face (en supination complète) et de profil (en demi-pronation) pour juger de la position de l'os greffé et de la greffe par rapport à lui ; ensuite tous ces examens radiographiques en série devront être faits dans des conditions similaires de position, de temps de pose, d'intensité de rayons, afin de fournir des éléments comparatifs précis. Si tout est normal (les os en bonne direction, le membre en bonne position, le greffon au contact intime de sa mortaise) un appareil plâtré, semblable au premier, est mis en place :

gouttière plâtrée immobilisant coude et main, l'avant-bras en supination maxima ; il est de toute nécessité de toujours maintenir l'avant-bras en supination, car dans cette attitude, les muscles sont entièrement relâchés ; aussi n'y a-t-il pas à craindre l'effet de la rétraction musculaire des radiaux et du long supinateur, dans les pseudarthroses du radius principalement, qui ne demande qu'à reproduire la déformation primitive. Au cas d'accidents du côté du greffon, soit défaut de contact au niveau d'une mortaise ou luxation hors de son lit, d'ordinaire par reproduction d'une déformation antérieure mal maintenue, un redressement doit être pratiqué et au cas d'impossibilité un appareil correcteur doit être mis aussitôt en place, car il est encore temps d'agir utilement ; la preuve en est dans les résultats satisfaisants obtenus dans trois de nos observations (obs. VIII, XXIV-XXVII). Ces appareils correcteurs à action progressive sont les mêmes que les appareils décrits pour la réduction des déviations préopératoires.

Chaque mois, l'appareil plâtré doit être enlevé, ce qui permet avec le contrôle radiographique régulier, de surveiller l'état des fragments, la marche de consolidation de la pseudarthrose et l'évolution du greffon.

A chaque appareil plâtré mensuel, il est absolument nécessaire de maintenir l'avant-bras en supination et d'immobiliser le coude et la main, car c'est là un des succès de prise de la greffe ; il en sera ainsi jusqu'au neuvième mois, se rappelant qu'au début il est nécessaire de maintenir le greffon au contact intime de l'os greffé, que durant le troisième et le quatrième mois, malgré sa prise aux extrémités, on traverse une sorte de période critique de fragilité du greffon, que vers le septième mois même la fracture menace tout greffon non immobilisé opposant une force insuffisante à l'effet de la rétraction musculaire. Une gouttière antibrachiale simple sera ensuite appliquée jusqu'au 12e mois. Ce qui précède est de règle pour les pertes de substance du radius, s'accompagnant de déformations intenses, ayant si grande tendance et facilité à se reproduire. Toutefois, on sera moins sévère dans les pseudarthroses du cubitus où les déviations sont moindres : six mois de maintien en supination, coude et poignet immobilisés semblent suffisants, une gouttière antibrachiale étant appliquée durant les trois mois suivants. Dans les pseudarthroses des deux os simultanés enfin, traitées le plus souvent par simple ostéosynthèse, il suffira de trois mois d'immobilisation totale en supination, suivie de l'application d'une gouttière antibrachiale durant deux autres mois.

Traitement physiothérapique et mécanothérapique.

Il est capital de ne pas le commencer trop tôt et de le pratiquer avec prudence et intelligence ; dès le premier mois, mobilisation des doigts ; chaque mois, au moment des changements d'appareil, mobilisation douce du coude et du poignet (flexion et extension) ; à partir du sixième mois pour le cubitus, du neuvième mois pour le radius, y adjoindre les mouvements de supination et de pronation. Ce traitement doit être l'objet des soins les plus attentifs : frictions, massages progressifs des muscles, des articulations, du foyer greffé ; mobilisation des articulations voisines, surtout douce, méthodique et tardive pour la supination et la pronation ; air chaud, quand il existe de l'infiltration ; électrothérapie contre l'atrophie musculaire ; rien ne doit être négligé, mais il faut avoir en vue la solidité que l'on cherche et l'immobilisation ne sera jamais écourtée.

Fils métalliques.

Les fils métalliques, ayant servi à la fixation du greffon, sont le plus souvent bien tolérés et peuvent être laissés en place indéfiniment, n'apportant aucune gêne dans le processus de consolidation. D'autres fois, s'ils sont la cause de suppuration légère, donnant naissance à des points fistuleux, leur ablation alors s'impose, mais ne doit jamais être pratiquée avant le troisième mois.

Consolidation.

Au sixième mois dans les ostéosynthèses des deux os,

Au neuvième mois dans les greffes à distance (4 centimètres) du cubitus,

Au douzième mois dans les greffes de même longueur du radius, la consolidation est ordinairement complète, l'avant-bras ayant recouvré en totalité ou en partie son état fonctionnel antérieur. Il convient de remarquer toutefois que par suite de la longue immobilisation du membre, le plus souvent les mouvements de pronation et de supination ne présentent pas encore leur amplitude totale, mais celle-ci est à la longue certainement récupérée.

CONSOLIDATION. — ÉVOLUTION DE LA GREFFE OSSEUSE

Le processus de consolidation ne présente rien de particulier dans les ostéosynthèses; par contre l'évolution de la greffe osseuse est intéressante à étudier : elle varie suivant la nature des suites opératoires, aseptiques ou suppurées :

I. — Suites opératoires aseptiques.

A. — Évolution normale.

En réalité, le greffon osseux subit une résorption progressive, mais, en même temps que cette résorption, se produit une régénération aux dépens du greffon; et simultanément, la moelle des extrémités osseuses des fragments que l'inlay réunit est le siège d'une activité ostéogénétique intense. Un os nouveau se substitue à vrai dire au greffon qui lui sert de guide et de tuteur; de véritables coulées osseuses de néoformation émanent des extrémités osseuses entre lesquelles porte le greffon, venant confluer vers la face médullaire de celui-ci; les éléments vasculaires et médullaires des deux surfaces de section avivées des fragments osseux viennent pénétrer petit à petit les éléments du greffon.

Lorsque les suites opératoires sont rigoureusement aseptiques, il est difficile de se rendre compte de la transformation progressive du greffon; la radiographie montre à partir d'une époque variant suivant les cas, mais en principe vers le deuxième mois, un certain degré d'ostéoporose; l'examen histologique de coupes sériées de plusieurs de nos pièces nous ont confirmé cette transformation.

Au bout de trois ou quatre mois, lorsque l'os nouveau s'est déjà en grande partie substitué à la substance du greffon, on aperçoit à l'examen radiographique de nombreuses travées osseuses, qui, par-

tant des extrémités des fragments de la pseudarthrose, entourent et pénètrent le greffon, constituant entre ces divers éléments une soudure parfaite. Cette vitalité se traduit d'ailleurs cliniquement, si on peut dire, d'après l'examen direct de la surface greffée, au cours des manœuvres opératoires pratiquées à cette époque ; au moment de l'ablation des fils métalliques, on constate en effet :

1° Une soudure parfaite entre le greffon et les fragments osseux, sans qu'il soit possible de découvrir la ligne de démarcation.

2° Une vascularisation parfaite de l'inlay : après décollement du néo-périoste qui le recouvre, sa surface saigne abondamment ; de plus, il a l'aspect rosé et non l'aspect blanc mat des greffons non vascularisés ; ayant prélevé un tout petit fragment d'un de nos inlays à cette période au cours de ces manœuvres (obs. XXI), un examen histologique a confirmé le fait.

3° Un épaississement considérable du greffon dans l'espace interfragmentaire, ce qui concorde avec les renseignements fournis par la radiographie. D'autre part, histologiquement, en ce point, on assiste à l'intervention active de la moelle : on voit dans toute cette étendue du greffon les canaux de Havers et les mailles du tissu spongieux de sa face médullaire, pénétrées par des ostéophytes d'os nouveau.

4° Au niveau des extrémités du greffon, à sa surface, des végétations osseuses ayant l'aspect d'une coulée osseuse, venant de la surface périostique des fragments. On peut se demander si cette néoformation osseuse vient du fragment osseux ou s'est formée à la surface du greffon aux dépens des éléments propres de celui-ci : la 1re hypothèse est la plus vraisemblable.

Au cours de cette évolution, le greffon est constamment le siège d'un double travail, de production et de régression, d'édification et de résorption, les transformations successives du tissu osseux ne se produisant que lorsque la vascularisation du greffon est établie.

Vers le 5e ou 6e mois, le stade de régression semblant l'emporter, le greffon passe par une phase critique, pouvant présenter une fracture secondaire en un point de sa longueur, alors que ses extrémités sont normalement soudées. C'est à cette période que la manipulation du membre doit être délicate et l'immobilisation complète.

Puis, le stade d'édification prend le dessus et le greffon s'accroît progressivement ; il faut de neuf à douze mois pour obtenir, pour une longueur de 4 centimètres, une régénération de l'os à l'avant-bras : à ce moment, nous entendons bien que l'os nouveau comblant la perte de substance a le même volume que l'os greffé, mais non pas le même aspect, car il apparaît comme un cylindre compact non traversé par un canal médullaire.

B. — Accidents.

Dans certains cas, peu après l'intervention, au cours du 1er mois d'ordinaire, les déformations intenses constatées à l'avant-bras, réduites tout d'abord, mais mal maintenues par les appareils, se reproduisent et amènent une véritable *luxation du greffon* hors de sa mortaise au niveau d'une de ses extrémités. Cette complication est décelée d'ordinaire au premier mois, à la première radiographie et est alors assez facilement corrigible, grâce à l'application d'un appareil approprié de redressement correcteur (obs. VIII, XXIV, XXV). Si cette déviation n'est pas corrigée, l'extrémité du greffon, sans plus de contact avec son lit, ne se soude pas et constitue *une pseudarthrose secondaire* qui nécessite un complément d'intervention.

Nous signalons du 6e au 9e mois *la fracture secondaire* du greffon alors que ses extrémités étaient normalement soudées, dans les cas où l'immobilisation du membre est insuffisamment prolongée et où des manœuvres mécanothérapiques trop actives entrent en jeu ; après 2 mois d'immobilisation cette fracture se consolide.

Enfin des cas de *résorption* complète de la greffe sont à signaler, malgré une tolérance parfaite sans consolidation et des suites opératoires rigoureusement aseptiques; dans ces cas, la mort de l'inlay semble due à sa non-vascularisation, par mauvaise coaptation, par défaut de contact intime nécessaire avec les fragments (obs. XXVIII) ; une des conditions, en effet, de succès d'une greffe osseuse réside dans ce contact intime avec une extrémité osseuse bien vivante.

II. — Suites opératoires septiques : infection.

Une infection peu virulente ne compromet pas fatalement le succès d'une greffe; souvent une hémostase insuffisante peut déterminer un hématome, qui, s'infectant ultérieurement, laisse un point fistuleux; cette fistule peut persister parfois pendant plusieurs semaines, sans pour cela empêcher la consolidation de la greffe; souvent, quand il y a ainsi eu un peu d'infection initiale, un mince séquestre lamellaire se détache, correspondant à la partie superficielle de l'os dénudé, cette *séquestration partielle superficielle* est naturellement sans gravité (obs. XX, XXI).

Lorsque l'infection est plus aiguë, la suppuration dissèque alors les parties molles qui recouvrent la greffe, l'entoure de fongosités; l'infection trouble la réhabitation du greffon, en oblitérant les canaux haversiens au contact de débris organiques morts dans la plaie;

l'imperméabilité des canaux de Havers rend fatale la *nécrose* du greffon qui se fragmente et s'élimine spontanément ou bien encore transformé en véritable séquestre, son ablation devient nécessaire (obs. XXII, XXX). Cette ablation du greffon nécrosé formant corps étranger peut dans quelques cas ne pas être suivie d'échec : il se forme parfois, au bout de quelque temps, entre les extrémités des fragments, une colonne osseuse, due aux éléments périostés voisins

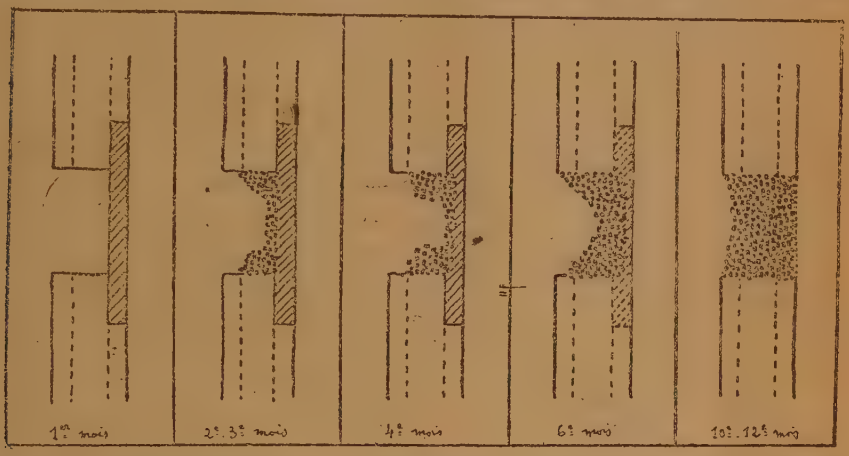

Fig. 39. — Evolution schématique de la greffe osseuse : 1) premier mois : rien de particulier, 2) deuxième et troisième mois : légère prolifération au niveau de la face profonde du greffon et au niveau des extrémités fragmentaires, 3) quatrième mois : augmentation des phénomènes précédents, 4) vers le sixième mois : aspect d'un sablier, par fusion des proliférations émanées des deux fragments et convergeants vers la zone profonde du greffon, 5) du dixième mois à un an : disparition de la perte de substance remplacée par une colonne osseuse compacte sans canal médullaire; le greffon n'est plus différenciable.

suractivés qui, d'abord précaire, s'épaissit au point de reconstituer la perte de substance (obs. XIII, XXI).

En résumé, l'évolution de la greffe peut se résumer dans le tableau suivant :

Réussite : l'inlay subsiste, vascularisé et réhabité.

Echec : et cela, pour deux causes : l'inlay disparaît, non vascularisé et non réhabité.

a) Soit par défaut de contact avec les fragments, d'où disparition stérile (résorption).

b) Soit par suppuration, d'où disparition septique (nécrose).

Ainsi dans l'évolution des greffes osseuses, le succès est incontestablement synonyme de réhabitation, et la plus sûre condition de réhabitation réside dans l'asepsie.

Radiographie. — Il est intéressant de suivre radiographiquement d'une façon détaillée l'évolution générale de la greffe, d'assister aux diverses étapes de la reconstitution osseuse.

Signalons tout d'abord que pour bien suivre l'ostéogenèse deux clichés pris dans des plans différents seront absolument nécessaires, l'un devant principalement montrer le greffon de champ, afin de pouvoir suivre la prolifération de sa face profonde, médullaire. D'autre part, un point devra toujours être présent à l'esprit dans la lecture d'un cliché : c'est que la radiographie montre moins d'os qu'il n'en existe réellement, les proliférations osseuses toutes jeunes étant per-

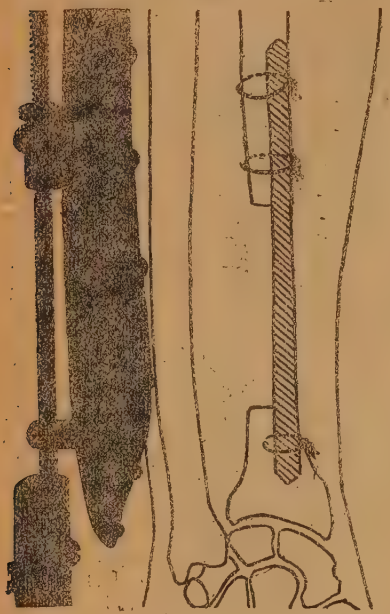

Fig. 40. — Pseudarthrose du radius au tiers inférieur (vue fig. 1-16-17) : distance des deux extrémités : 7 cm. Greffe osseuse : longueur 15 cm., largeur 10 mm ; au premier mois.

Fig. 41. — Pseudarthrose du cubitus au tiers supérieur. Distance des deux extrémités : 2 cm. 5. Greffe osseuse : longueur 10 cm. 8, largeur 10 mm ; au premier mois.

méables aux rayons et, quoique existantes, n'étant pas apparentes sur le cliché. Prenons pour exemple une greffe moyenne de 12 centimètres mise en place pour combler une perte de substance de 4 centimètres.

Que constate-t-on ? (fig. 39).

Pendant les premières semaines (fig. 40-41, obs. I-XXVI), le greffon se raréfie, donne une silhouette plus claire ; puis, peu à peu il se condense et en fin de compte prend une opacité aussi considérable que celle des extrémités osseuses.

Au deuxième mois, la face profonde de l'inlay, face médullaire, a légèrement augmenté d'épaisseur, son tracé est flou et irrégulier, signe manifeste d'une prolifération active, tranchant nettement avec

la ligne régulière de la face opposée. Ses extrémités, en contact avec les fragments, semblent soudées à eux. En même temps, on constate, au niveau de la partie moyenne des surfaces de coupe des extrémités osseuses, une petite ombre faisant issue hors du canal médullaire, comme un flocon de fumée, signe de début de prolifération.

Au troisième et quatrième mois (fig. 42, obs. XXVI), l'inlay a encore proliféré par sa face profonde, les extrémités des fragments,

Fig. 42. — Pseudarthrose du cubitus au tiers supérieur (vue fig. 41); au troisième mois.

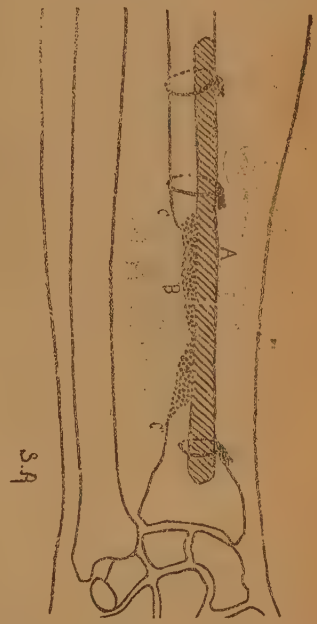

Fig. 43. — Pseudarthrose du radius au tiers inférieur (vue fig. 40); au cinquième mois.

de plates qu'elles étaient, sont devenues irrégulières : elles semblent donner naissance chacune à deux petites masses triangulaires dont les sommets opposés viendraient se confondre avec la zone de prolifération du greffon, à distance plus ou moins grande suivant les cas, de la surface de coupe.

Dans le cas d'enchevillement du greffon dans une épiphyse courte et mal nourrie, pendant des semaines, la projection de l'os reste en ce point plus claire avec une cavité en godet, semblant se creuser de plus en plus autour de l'extrémité du greffon, alors que l'autre extrémité est déjà soudée au fragment proximal par un cal opaque et solide ; mais ensuite, apparaît un système de travées osseuses, rayonnant de l'extrémité du greffon dans l'épiphyse.

Au sixième mois, le pont osseux constitué par l'inlay est épaissi ;

il s'est formé sur sa face profonde une couche d'os nouveau d'une épaisseur très notable. Le tissu osseux de prolifération paraît moins épais à la partie moyenne, de telle sorte qu'il semble que le tissu néoformé soit constitué par deux demi-cônes, s'implantant par leur base sur la surface de section de chaque fragment, et se rencontrant par leur sommet tronqué. Cet ensemble donne grossièrement l'aspect d'un sablier. Il est intéressant de remarquer que les deux parties

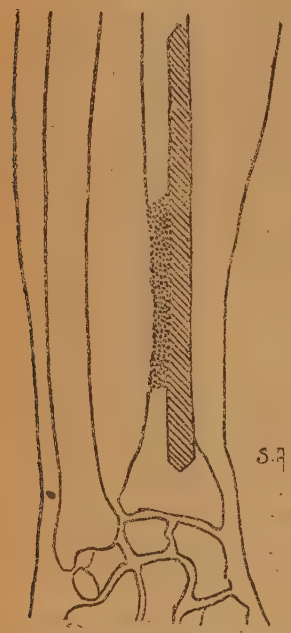

Fig. 44. — Pseudarthrose du radius au tiers inférieur (vue fig. 43); au septième mois.

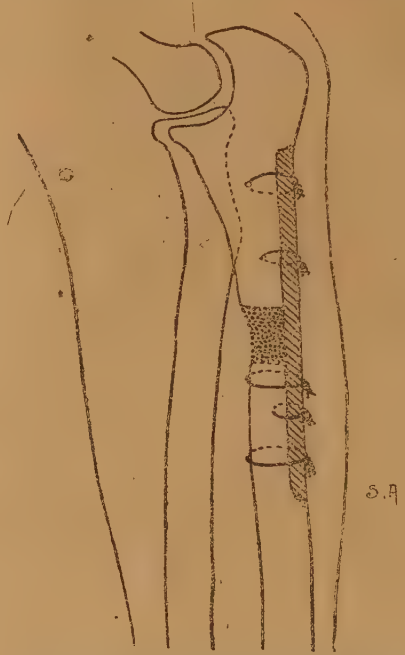

Fig. 45. — Pseudarthrose du cubitus au tiers supérieur (vue fig. 42); au cinquième mois.

constituantes de ce sablier sont égales et ont un même volume, lorsque les deux extrémités osseuses offrent un même degré d'activité ostéogénique; lorsque la vitalité d'une extrémité est précaire (fragment inférieur ostéoporotique, de règle dans les pseudarthroses du tiers inférieur du radius par exemple), ce sablier devient irrégulier, le segment correspondant à cette extrémité la moins active étant moins développé que l'autre.

Au neuvième mois (fig. 43, obs. I), la perte de substance primitive est comblée en partie par une colonne osseuse, formée par la réunion des jetées de prolifération des extrémités des fragments et de l'inlay, constituant une masse homogène dans laquelle on reconnaît cependant en dehors la charpente primitive de l'inlay, sous forme d'un

Fig. 46. — Luxation du greffon.

Fig. 47. — Fracture du greffon (cas de fig. 44).

Fig. 48. — Consolidation d'une fracture de greffon (cas de fig. 47).

Fig. 49. — Résorption d'un greffon mal coapté.

trait vertical plus accusé; cette colonne osseuse est irrégulière, présentant une encoche sur sa face opposée au greffon.

Au dixième mois, et mois suivant, la colonne osseuse s'épaissit, devient plus compacte, présente une teinte homogène, dans laquelle on reconnaît difficilement le greffon, l'encoche diminue de plus en plus.

Au douzième mois (fig. 44, 45, obs. I, XXVI) enfin, quelquefois

Fig. 50. — Séquestration superficielle du greffon après suppuration légère.

Fig. 51. — Séquestration du greffon après suppuration grave.

un peu plus tard, la perte de substance osseuse a disparu : la colonne osseuse, qui la remplace, a pris la forme de l'os réparé; elle tranche par son opacité moindre en raison de sa calcification encore incomplète; on n'y remarque pas trace de canal médullaire, celui-ci s'arrêtant en haut et en bas à son niveau. Ainsi ce modelage du transplant sur l'os contigu est intéressant à noter. Quant au greffon, le plus souvent, il n'est plus différenciable.

Comment se manifestent radiographiquement les incidents évolutifs de la greffe?

Au premier mois, la radiographie permet de constater la luxation du greffon hors de sa mortaise (fig. 46, obs. VIII) et permet de suivre la correction de cette déviation par des appareils appropriés en vue de lui rendre sa coaptation exacte, nécessaire à son développement.

Les fractures secondaires sont facilement apparentes; le trait de fracture, guidé par la rétraction musculaire qui tend à reproduire la déformation primitive, siège au point de moindre résistance du greffon et offre toujours la même direction; dans les pseudarthroses du radius par exemple, le trait est toujours oblique en bas et en dedans, le fragment inférieur sollicité par l'action musculaire ayant tendance à basculer en dedans (fig. 47, obs. I), un véritable petit cal en ce point annonce la consolidation (fig. 48, obs. I).

Au cas où la coaptation n'a pas été maintenue, la vitalité du greffon dès lors comprise, la radiographie fait assister à la résorption progressive de celui-ci : au deuxième mois, l'inlay est comme rongé, réduit à l'état de baguette, d'aspect poreux; bientôt le reliquat du greffon se montre sous forme d'une esquille libre, allongée, qui disparaîtra peu à peu (fig. 47, obs. XXVIII).

Enfin, au cas de suppuration, si celle-ci est légère, on remarque simplement sur la radiographie la formation d'un petit séquestre superficiel qui se délimite au deuxième mois et est complètement isolé au troisième (fig. 50, obs. XXI). Mais si elle est intense, la nécrose du greffon étant la règle, on constate la transformation de celui-ci en séquestre devant être enlevé (fig. 51, obs. XXII).

Dans des cas, on peut voir à la suite apparaître entre les fragments une colonne osseuse, d'abord grêle s'épaississant peu à peu pour finalement combler la perte de substance (obs. XIII, XXI); mais le plus souvent les extrémités, après une suppuration grave, restent stériles.

OBSERVATIONS

I. — Radius.

Obs. I (Pr Cunéo). — Lieutenant R..., 283e Infanterie, 43 ans.

Perte de substance étendue du radius droit (1/3 inf.). Redressement préopératoire. Fracture spontanée du greffon au 8e mois. Consolidation.

Commémoratifs : Blessé le 28 Octobre 1917 par une balle au niveau de l'avant-bras droit. Fracas du radius. Esquillectomie avec ligature de la radiale : grosse infection, longue suppuration.

Examen à l'entrée : Cicatrice externe déprimée, adhérente aux plans profonds. Perte de substance radiale, grosse déformation de l'avant-bras droit : torsion sur lui-même, la partie supérieure étant en supination, l'inférieure en pronation forcée; courbure très marquée à concavité radiale; saillie de la tête cubitale; main fortement rejetée en dehors (main bote radiale). Forte ascension d'apophyse styloïde radiale, Articulation du coude libre; raideur du poignet: aucun mouvement possible de pronation et de supination. Doigts raides avec seulement une ébauche de flexion; abduction du pouce impossible.

Examen radiographique (fig. 1) : Perte de substance radiale de 5 centimètres avec un degré intense de décalcification osseuse, surtout au niveau du fragment inférieur; décalage et forte bascule de ce dernier en dedans, son extrémité supérieure venant au contact de la face postérieure du cubitus. Ascension d'apophyse styloïde radiale; tête cubitale luxée en bas, et en arrière, se projetant par le travers du carpe.

Avant d'intervenir chirurgicalement, on procède au redressement progressif du fragment inférieur à l'aide de l'appareil en cuir moulé décrit, permettant à la fois de réaxer le fragment inférieur en tirant dans l'axe de l'avant-bras et en infléchissant fortement la main sur son bord cubital, et de corriger son décalage en forçant sa supination.

Cette réduction est lente, mais progressive et facilement suivie par la radiographie; un mois après la mise de l'appareil, le fragment inférieur est suffisamment redressé, son axe dans le prolongement du supérieur et la greffe devient possible (fig. 16 et 17).

Intervention : Le 18 Juillet 1918, soit neuf mois après la fracture. Incision verticale au niveau de la face postéro-externe de l'avant-bras, occupant la

presque totalité de la longueur de cette face; on passe entre les radiaux et les extenseurs; les deux extrémités osseuses sont libérées. Pour obtenir la réduction complète il est indispensable de procéder à une dénudation complète de l'extrémité inférieure, c'est-à-dire de sortir les différents tendons de leur gaîne ostéofibreuse et de désinsérer en totalité le carré pronateur. Creusement du lit de l'inlay, suivant la technique indiquée, Prise de l'inlay sur la face interne du tibia droit : mise en place et fixation par des fils transfixant l'inlay et décrivant ensuite autour du radius un circulaire complet. Mise en place d'un tube laveur; sutures; application de l'appareil correcteur construit pour le redressement pré-opératoire.

A noter, distance des deux bouts avant opération : 5 cm. 5; distance des deux bouts après opération : 7 centimètres; longueur de l'inlay : 15 centimètres.

Suites opératoires : Par le tube laveur, on injecte toutes les quatre heures une seringue de Carrel de solution bicarbonato-chlorée; des prises de sérosité sont examinées quotidiennement au microscope et malgré un réveil infectieux assez marqué au deuxième jour (b. perfringens) le tube laveur est supprimé le quatrième; à l'ablation des fils, le huitième jour, la cicatrisation est complète; le douzième jour, le blessé se lève.

Le 18 Août (un mois après l'intervention), à la première radiographie position parfaite des fragments (fig. 40). L'appareil correcteur est maintenu.

Le 18 Septembre (2 mois après l'intervention), à la radiographie, épaississement du greffon sur toute sa longueur par sa face profonde, surtout marqué dans sa partie moyenne; extrémité supérieure intimement soudée au fragment correspondant; par contre, extrémité inférieure semblant libre. Prolifération des extrémités des fragments formant des sortes de pointes osseuses, venant prendre contact sur une étendue de 2 ou 3 centimètres avec le greffon. Cliniquement, l'avant-bras a une certaine apparence de solidité. L'appareil correcteur est remplacé par la gouttière plâtrée ordinaire.

En Octobre (3 mois après) à l'examen radiographique, le greffon, intimement fusionné au radius à ses extrémités, a doublé de volume, on voit par sa face profonde naître de véritables travées osseuses, s'épaississant, venant se fusionner en haut et en bas avec les jetées osseuses fournies par les fragments radiaux. Récalcification du fragment radial inférieur. Appareil plâtré amovible.

En Novembre (4 mois après), la perte de substance est comblée par une colonne osseuse ayant dans toute son étendue la moitié du volume du radius; partant de la pointe inférieure du greffon des travées osseuses rayonnant en tous sens, pénètrent dans l'épiphyse radiale. Cliniquement, sans parler de la consolidation du radius, amorce des mouvements de pronation et de supination, état fonctionnel du poignet satisfaisant; doigts déraidis; la main a récupéré une certaine force. Le plâtre est maintenu.

En Décembre (5 mois après) (fig. 43), l'os nouveau a encore augmenté de volume, mais on y voit encore le vestige du greffon sous forme d'un trait plus sombre. L'appareil plâtré est supprimé, le blessé se sert de son avant-bras et de sa main de façon satisfaisante; seuls les mouvements du pouce sont gênés.

Le 13 Février 1919 : intervention pour ablation des fils et libération des tendons longs du pouce. Par une première incision : recherche des tendons

du long abducteur, des long et court extenseurs du pouce; ces tendons sont fixés à la face postérieure du radius par un tissu fibreux dense remplaçant les gaînes synoviales; on se borne à les libérer; on enlève le fil unissant l'inlay et le fragment inférieur du radius. Par une deuxième incision répondant à l'union du tiers supérieur avec le tiers moyen de l'avant-bras et à l'interstice séparant les extenseurs des radiaux, on découvre la face externe du radius et on enlève les fils unissant l'inlay au fragment supérieur. Au cours de l'intervention, on peut constater :

a) Que le radius néoformé a le volume d'un gros crayon.

b) Qu'il a pris une forme arrondie.

c) Que l'inlay est complètement soudé aux extrémités osseuses et est malaisé à distinguer de celles-ci.

d) Que les fils n'ont pas coupé, qu'ils n'ont subi aucune altération, qu'il n'existe autour d'eux aucune trace de rouille.

A la radiographie pratiquée le 20 Février (7 mois après l'opération) (fig. 44) à la partie supérieure, le greffon a tellement proliféré et pris corps avec le fragment en rapport qu'on ne peut le délimiter : l'os a repris à ce niveau son volume presque normal; à la partie inférieure, le greffon a même épaisseur mais il se détache nettement de l'épiphyse par sa teinte plus sombre. L'état fonctionnel du membre est satisfaisant, le blessé est considéré comme guéri.

Lorsque, durant le mois de mars, le blessé qui ne porte plus d'appareil plâtré, à l'occasion d'un mouvement brusque, ressent une vive douleur et présente une tuméfaction de l'avant-bras.

Le 29 Mars (8 mois après), à la radiographie, au niveau du radius, amorce d'une déformation, la partie inférieure de l'os se déviant en dedans. On remarque sur la greffe elle-même qui présente un volume sensiblement comparable à l'os lui-même, à 2 centimètres au-dessous de l'extrémité du fragment supérieur, un léger trait de fracture portant uniquement sur l'inlay et non sur la totalité de l'os néoformé. Cliniquement, déformation du membre à convexité antérieure. L'avant-bras est simplement immobilisé avec des planchettes, le blessé refusant l'application d'un appareil plâtré.

Revu le 29 Avril (9 mois après), il existe au niveau du point fracturé, une mobilité anormale; la déformation antérieure s'est accentuée. La radiographie (fig. 47) montre une fracture nette du greffon au point déjà signalé, en voie de consolidation d'ailleurs; de profil, celui-ci apparaît fortement dévié, formant un angle aigu à sommet antérieur en ce point : l'avant-bras n'ayant pas été immobilisé, la contracture musculaire des radiaux et du long supinateur a accusé la déformation. Un appareil en cuir moulé réduisant la déviation, immobilisant l'avant-bras en supination totale, fixant coude et poignet, est mis en place le 6 mai.

En Juin (10 mois 1/2 après) il persiste une très légère mobilité anormale au niveau du foyer de fracture; la radiographie montre le redressement presque complet; le trait de fracture n'est plus apparent, un cal est en voie de formation à ce niveau (fig. 48). Le greffon s'est hypertrophié dans toute son étendue. L'épiphyse inférieure du radius est en pleine récalcification.

En Août (un an après), la fracture du greffon est consolidée; à la radiographie, cal en fuseau en ce point; la déformation est corrigée. L'état fonctionnel du membre est assez satisfaisant; le blessé garde par prudence un appareil de maintien.

En Mars 1920 (20 mois après) consolidation de l'avant-bras; la radiographie montre une colonne osseuse de même volume que le radius occupant la perte de substance, d'aspect compact, sans trace de canal médullaire, mais l'état fonctionnel de l'avant-bras n'est pas aussi bon qu'on était en droit de l'espérer à une certaine époque. Pronation : 85°. Supination : 70°. Force dynamométrique de flexion des doigts : 15 kilogrammes.

Obs. II (Pr Cuneo). — F..., 227e d'Artillerie, 41 ans.

Perte de substance du radius droit. Première tentative de greffe sans résultat; secondairement après redressement pré-opératoire, greffe osseuse. Fracture spontanée du greffon au 8e mois. Consolidation.

Commémoratifs : Blessé le 29 Avril 1917 par bombe d'avion au niveau de l'avant-bras droit; fracture comminutive du radius au 1/3 moyen. Esquillectomie et suture des tendons fléchisseurs d'urgence; suppuration durant deux mois environ. En Septembre 1917, dans un hôpital canadien, une greffe osseuse est pratiquée, mais il a été impossible d'obtenir sur cette intervention le moindre renseignement : le blessé nous apprend simplement que six mois après l'opération, le greffon étant résorbé, la consolidation n'était pas obtenue.

Examen à l'entrée : Cicatrice externe, profonde, déprimée, adhérente aux plans profonds; au niveau de l'union des 1/3 moyen et inférieur de l'avant-bras atrophié, déformation angulaire supéro-externe. Perte de substance radiale; décalage du tiers inférieur; main bote radiale; saillie de tête cubitale. La pronation et la supination sont impossibles; la flexion et l'extension du poignet sont limitées; la flexion des doigts est très diminuée.

Examen radiographique : Perte de substance du radius au niveau du tiers moyen. Petite esquille intermédiaire. Bascule en dedans jusqu'au contact du cubitus et décalage du fragment inférieur radial; décalcification marquée de ce dernier; canal médullaire obturé sur grande étendue au niveau du fragment supérieur; ascension d'apophyse styloïde radiale. Luxation de tête du cubitus en bas et en arrière, sur la même ligne que le massif carpien.

Avant d'intervenir chirurgicalement, on procède au redressement progressif du fragment inférieur radial à l'aide de l'appareil en cuir moulé décrit. Cette réduction est lente, mais progressive; trois semaines après la mise de l'appareil, le fragment inférieur est suffisamment redressé; la greffe devient possible.

Intervention : Le 21 Septembre 1918, soit 17 mois après la fracture : incision ordinaire. Radiaux et long supinateur sont réunis par une masse fibreuse; la section de cette masse découvre l'os; les deux bouts sont séparés par une distance de 3 centimètres, comblée par du tissu fibreux; dans l'intérieur de ce tissu se trouve une pièce osseuse ayant le volume de la phalangette du petit doigt et qui est peut-être le reliquat de la greffe qui aurait été pratiquée antérieurement. Le tissu fibreux intermédiaire est réséqué, les extrémités osseuses sont avivées. Creusement du lit de l'inlay. Prise de l'inlay sur le tibia; mise en place et fixation réalisée à l'aide de 4 fils circulaires, trois passant à travers l'os. La réfection des deux tendons radiaux, en négligeant systématiquement la réfection du long supinateur, dont la section et la suppression de l'action a facilité la correction de la

mauvaise attitude du fragment inférieur, est faite à l'aide de fragments du fascia lata, englobant les extrémités tendineuses. La peau est ensuite suturée de façon à recouvrir la zone de la suture des tendons et de la greffe osseuse ; il reste un segment cruenté assez étendu ; ce segment est recouvert à l'aide de greffes de Thiersh. L'avant-bras est ensuite replacé dans l'appareil correcteur construit pour le redressement préopératoire.

A noter, distance des deux bouts avant opération : 0 cm. 5 ; distance des deux bouts après opération : 3 cm. 5 ; longueur de l'inlay : 12 centimètres.

Suites opératoires : Les greffes de Thiersh ayant parfaitement pris, la cicatrisation complète de la plaie opératoire est obtenue en une dizaine de jours. Au quinzième jour, le blessé se lève. Le 21 Octobre (un mois après l'opération), l'avant-bras a déjà une apparence de solidité ; la radiographie montre une position normale des fragments radiaux. L'appareil correcteur est remplacé par la gouttière plâtrée, l'avant-bras en supination.

En Novembre (deux mois après), à la radiographie : épaississement du greffon sur toute sa longueur et soudure de ses extrémités aux fragments en contact et en même temps prolifération osseuse, partant de ces derniers et venant se fusionner avec lui. Le plâtre est maintenu.

Le 20 Janvier 1919 (4 mois après), la radiographie montre une fusion complète de l'inlay avec les extrémités osseuses, qui ont fortement proliféré, dirigeant leur coulée osseuse vers lui ; l'inlay lui-même a augmenté de volume par sa face médullaire. A l'examen, la consolidation du membre est certaine ; l'état fonctionnel s'est beaucoup amélioré ; la pronation et la supination sont ébauchées, On place une simple gouttière plâtrée.

En Mai 1919 (8 mois après), au retour d'une convalescence de longue durée durant laquelle le blessé a enlevé son appareil plâtré et essayé de se servir de son avant-bras, on constate cliniquement une solution de continuité au niveau de la partie greffée. A la radiographie, on constate une soudure intime de la greffe avec les extrémités osseuses, un épaississement de celle-ci, mais à un centimètre au-dessous de l'extrémité du fragment supérieur, le greffon présente un trait de fracture très net, obliqué en bas et en dedans, en bec de flûte, permettant une ébauche de reproduction de la déformation initiale. Il est certain que par suite du défaut d'immobilisation durant la période critique d'évolution du greffon, la rétraction musculaire, s'efforçant de reproduire la déviation des fragments qu'elle sollicite sans cesse, a eu raison de la résistance insuffisante du greffon livré à lui-même qui lui était opposée et l'a fracturé. Mise en place d'un appareil plâtré immobilisant coude et poignet, l'avant-bras en supination.

La fracture du greffon est consolidée en Juillet, soit deux mois après. En Mars 1919 (18 mois après), la perte de substance est comblée par une colonne osseuse de volume égal au radius ; l'état fonctionnel de l'avant-bras est assez satisfaisant : Pronation : 90°. Supination : 75°. Force : 15 kilogrammes.

Obs. III (Pr Cunéo). — C.., 47e Chasseurs à pied, 25 ans.

Perte de substance du radius gauche au tiers inférieur ; redressement préopératoire ; greffe osseuse ; consolidation.

Commémoratifs : Blessé le 4 Septembre 1917 par éclat d'obus au niveau du tiers inférieur de l'avant-bras gauche : fracture comminutive du radius.

Esquillectomie le lendemain et mise en place quatre jours après d'un appareil de Delbet; à son ablation au bout de 35 jours, la consolidation n'est pas obtenue. La suppuration persistant, on procède à l'ablation d'esquilles dans le courant de Décembre et on place un appareil plâtré; la cicatrisation de la plaie est obtenue vers fin Janvier.

Examen à l'entrée : Déformation angulaire à sommet interne de l'avant-bras dans son 1/3 inférieur et décalage. Perte de substance radiale. Les mouvements de pronation et de supination sont impossibles; le poignet et les doigts présentent par contre un état fonctionnel normal.

Examen radiographique. Perte de substance de 2 centimètres du radius au 1/3 inférieur : bascule en dedans et décalage du fragment inférieur ostéoporotique.

Une greffe est nécessaire; mais il faut auparavant pratiquer le redressement du fragment inférieur à l'aide d'un appareil correcteur : l'appareil plâtré avec armature métallique décrit est mis en place; au bout de 20 jours, il existe une amélioration manifeste de la déviation, contrôlée par la radiographie, mais non encore complète; un deuxième appareil du même genre est replacé et, 15 jours après, la correction est obtenue; l'opération est possible.

Intervention : Le 26 Novembre 1918, soit 14 mois 1/2 après la fracture; blessé dans le décubitus ventral, la main reposant en supination complète sur la table latérale. Incision ordinaire; à la partie inférieure, on est gêné par le long abducteur et le court extenseur du pouce; après avoir essayé de récliner ces deux muscles sans résultat, on les sectionne. Dénudation des deux fragments; taille des mortaises de réception; cette mortaise présente des faces divergentes, au lieu d'être convergentes, comme on le fait d'ordinaire; l'extraction des fragments osseux ainsi délimités est plus délicate que dans la technique ordinaire. Au niveau du tibia, l'inlay est taillé suivant un mode analogue. Après la mise en place de l'inlay, on juge inutile de pratiquer la moindre suture osseuse. Les muscles long abducteur et court extenseur du pouce sont suturés; la peau est réunie. Le coude, l'avant-bras en supination et la main sont immobilisés dans un appareil plâtré :

A noter, distance entre les deux bouts avant l'opération : 2 centimètres; distance entre les deux bouts après l'opération : 3 cm. 5; longueur de l'inlay. : 13 cm. 5.

Suites opératoires : La cicatrisation se fait per primam. Au dixième jour le blessé se lève. Héliothérapie. Réminéralisation.

Le 26 Décembre (un mois après), à la radiographie, position parfaite des fragments radiaux, coaptation exacte de l'inlay, malgré l'absence de fixation. Une gouttière plâtrée, l'avant-bras en supination, est mise en place.

Le 20 Janvier 1915 (deux mois après), la radiographie montre une hypertrophie manifeste de l'inlay surtout dans sa moitié supérieure, qui paraît soudée avec le fragment osseux en rapport; les phénomènes de prolifération et d'ossification de la moitié inférieure semblent moins avancés. Appareil plâtré immobilisant coude et poignet.

Le 20 Mars 1915 (4 mois après), la radiographie montre des phénomènes de prolifération active dans toute l'étendue de la perte de substance. Etat fonctionnel du membre en voie d'amélioration. Pronation : 75°. Supination : 50°. Force : 10 kilogrammes.

Revu régulièrement : prolifération progressive du greffon; l'immobilisation de l'avant-bras en supination est maintenue jusqu'au dixième mois et

en Mars 1920 (16 mois après), la consolidation est complète; l'état fonctionnel de l'avant-bras est satisfaisant : Pronation : 130°. Supination : 110°. Force : 20 kilogrammes.

Obs. IV (Pr. Cunéo). — G..., 157e Infanterie, 27 ans.

Perte de substance du radius gauche au 1/3 supérieur : Redressement préopératoire, greffe osseuse. Consolidation.

Commémoratifs : Blessé le 25 Mars 1918 par éclat d'obus au niveau du 1/3 supérieur de l'avant-bras gauche, fracture esquilleuse du radius et section de l'artère radiale; ligature de la radiale et esquillectomie. Suppuration abondante; au bout de trois semaines, ablation de sequestres et résection des extrémités radiales nécrosées, plâtre en position intermédiaire laissé en place durant un mois. Durant ce temps, la suppuration se tarit, la cicatrisation est obtenue et sans plus de contrôle, le blessé est alors livré à la mobilisation et au massage, jusqu'au jour où un examen radiographique montre une large perte de substance du radius.

Examen à l'entrée : Déformation angulaire à ouverture externe au 1/3 supérieur et décalage de la partie inférieure de l'avant-bras. Perte de substance radiale. L'état fonctionnel est mauvais; les mouvements de pronation et de supination sont impossibles; le poignet est presque immobilisé en flexion, les mouvements des 2e et 3e doigts sont réduits; le pouce est immobilisé en flexion dans la paume de la main; il n'existe pas de signes de paralysie radiale mais il y a des adhérences tendineuses limitant les mouvements de ces doigts.

Examen radiographique : Perte de substance de 3 centimètres du radius à l'union du 1/3 supérieur avec le 1/3 moyen. Bascule en dedans et décalage du fragment inférieur; ostéoporose.

Il y a lieu avant d'intervenir chirurgicalement d'opérer un redressement progressif à l'aide d'un appareil correcteur; l'appareil plâtré avec armature métallique décrit est mis en place, et, en quinze jours, une correction complète est obtenue; l'opération est alors possible.

Intervention : Le 30 Novembre 1918, soit 8 mois après la fracture : blessé en position ventrale, l'avant-bras reposant sur table latérale par sa face antérieure. Incision ordinaire; dans la partie supérieure, on aperçoit le court supinateur; on écarte de ce muscle l'extenseur commun de façon à tendre le nerf de ce dernier; en suivant ce nerf on aperçoit la branche postérieure du radial que l'on dégage du court supinateur et qui est réclinée. Dénudation étendue des fragments; sur le fragment supérieur très court, cette dénudation est poussée jusqu'au voisinage de la cupule radiale. Taille des mortaises; avivement de chacun des fragments par section transversale. Taille de l'inlay tibial. Fixation de l'inlay : un fil métallique circulaire perforant l'os, sur le fragment supérieur, très court, deux autres sur le fragment inférieur; la réduction est très satisfaisante. Appareil plâtré ordinaire. A noter : distance des deux bouts avant opération : 3 centimètres; distance des deux bouts après opération : 5 cent. 5; longueur de l'inlay : 12 centimètres.

Suites opératoires : Cicatrisation par première intention; au douzième jour, le blessé se lève et marche. Héliothérapie, réminéralisation.

Le 30 décembre (un mois après), à la radiographie : parfaite position des

fragments et du greffon. Le sillon du tibia où a été pris l'inlay est presque complètement effacé. Gouttière plâtrée en supination maxima.

Le 30 Janvier 1919 (2 mois après), la radiographie ne montre pas encore grand progrès de prolifération osseuse; simplement, coulée osseuse émanant de l'extrémité du fragment supérieur et gagnant l'inlay auquel elle semble se souder. Amorce certaine de consolidation ; appareil plâtré immobilisateur.

Le 20 Mars (4 mois après), la prolifération osseuse est manifeste sur toute l'étendue de la perte de substance; le greffon semble avoir doublé de volume. Consolidation du membre. Etat fonctionnel satisfaisant, sauf pour la supination, qui est encore activement très gênée.

En Mai (6 mois après), amélioration clinique; prolifération marquée du greffon à la radiographie. Immobilisation maintenue dans appareil plâtré.

En Mars 1920 (16 mois après), retour presque complet à la normale; le greffon a le volume de l'os, l'état fonctionnel est très satisfaisant : pronation 150°, supination 125°, force 25 kilogrammes.

Le blessé a repris ses fonctions d'avant-guerre (cultivateur) et produit le même travail.

Obs. V. (Pr Cunéo). — W..., 9e Territorial, 26 ans.

Pseudarthrose du tiers moyen du radius droit avec perte de substance minime. Redressement impossible par appareil à correction. Greffe osseuse. Consolidation.

Commémoratifs : Blessé le 25 Mars 1916 par balle au niveau de l'avant-bras gauche avec fracture compliquée du radius au tiers moyen; esquillectomie d'urgence; longue suppuration durant six mois; nombreux appareils plâtrés successifs.

Examen à l'entrée : Au niveau de l'avant-bras, déformation angulaire à ouverture externe et décalage. Main bote radiale avec ascension de l'apophyse styloïde du radius; perte de substance radiale peu étendue. Les mouvements de pronation et de supination sont extrêmement limités; l'extension complète du poignet est impossible; les doigts présentent une flexion réduite. Il existe une légère diminution de la sensibilité, surtout dans le domaine du médian.

Examen radiographique : Pseudarthrose de la partie moyenne du radius droit avec perte de substance minime, les fragments coniques étant presque au contact, prolongés par une petite pointe osseuse et des saillies irrégulières. Bascule du fragment inférieur radial en dedans et décalage; canal médullaire obturé sur grande étendue au niveau de chaque fragment.

Une greffe osseuse est donc nécessaire, mais il faut auparavant redresser en bonne position le fragment radial inférieur par un appareil approprié; l'appareil plâtré avec armature métallique décrit est mis en place; après huit jours d'application de l'appareil correcteur, dont le port est très pénible et douloureux pour le blessé, on ne constate pas la moindre amélioration dans la déformation du membre et le redressement du fragment. Une nouvelle tentative est cependant faite, mais sans plus de résultat, le blessé accusant de vives douleurs lorsque l'on essaye d'exercer une force plus considérable; l'examen clinique et radiographique permet de conclure que

cette impossibilité de redressement par l'appareil à correction lente doit être due aux prolongements irréguliers que portent les extrémités osseuses, empêchant par leurs adhérences la réduction. L'opération est alors décidée.

Intervention : Le 3 Décembre 1918, soit 32 mois après la fracture : quoique le blessé soit mis en position ventrale habituelle, on ne peut placer l'avant-bras en supination complète en raison du défaut de réduction pré-opératoire. Incision ordinaire; les deux fragments sont dénudés; on constate que les prolongements irréguliers que portent les extrémités osseuses s'opposent à la réduction de l'inclinaison radiale et à la réalisation totale du mouvement de supination. Après résection des extrémités osseuses, on peut par une traction vigoureuse réduire la déformation. Taille des mortaises. Prise de l'inlay sur le tibia opposé. Mise en place et fixation par 4 fils circulaires que des rainures tracées à la scie passe-partout empêchent de glisser. Sutures. Appareil plâtré.

A noter : distance des deux bouts avant opération : 0 cm. 5; distance des deux bouts après opération : 2 cm. 8; longueur de l'inlay : 10 centimètres.

Suites opératoires : Cicatrisation par première intention. Gros hématome, au niveau de la plaie tibiale, diminuant progressivement sans ouverture; l'opéré est debout au vingtième jour. Héliothérapie, réminéralisation.

Le 2 Janvier 1919 (un mois après), la radiographie montre les fragments maintenus en bonne position par le greffon parfaitement coapté.

La jambe est un peu douloureuse, en raison de phénomènes de périostite consécutifs à l'hématome post-opératoire; le sillon tibial est encore légèrement apparent. Gouttière plâtrée, l'avant-bras en supination complète.

Le 4 Janvier, (deux mois après), les extrémités des fragments montrent un début de prolifération; le greffon offre le même aspect; appareil plâtré.

En Mai (5 mois après), le greffon est en voie très nette d'augmentation de volume. Prolifération des fragments; immobilisation dans appareil plâtré maintenue.

En Mars 1920 (15 mois après), greffon très hypertrophié. Etat fonctionnel moins satisfaisant que dans cas précédents. Pronation : 80°. Supination 70°. Force : 15 kilogrammes; les mouvements du pouce sont gênés.

Obs. VI (Pr Cunéo). — Sergent M.., 120e Chasseurs à pied, 27 ans.

Perte de substance du radius gauche au 1/3 moyen; impossibilité de réduction par obstacle osseux; utilisation d'une esquille adhérente pour rétablir la continuité osseuse. Résection de tête cubitale pour réduction de main bote radiale. Consolidation.

Commémoratifs : Blessé le 11 Mai 1918 par éclat d'obus au niveau de la partie moyenne de l'avant-bras gauche. Fracture esquilleuse du radius. Esquillectomie d'urgence et appareil plâtré. Cicatrisation rapide, nombreux appareils plâtrés jusqu'en Septembre où l'on constate que la non-consolidation est définitive.

Examen à l'entrée : perte de substance radiale. Déformation de l'avant-bras; courbure à concavité externe et décalage partiel du 1/3 inférieur. Main bote radiale, l'extrémité inférieure du cubitus faisant fortement saillie sous la peau. La pronation peut en partie s'exécuter, mais la supination est impossible; les mouvements du poignet et des doigts sont normaux.

Examen radiographique (fig. 11) : large perte de substance du tiers moyen du radius mais en partie comblée par une longue esquille adhérente au fragment inférieur, nettement libre par son extrémité supérieure, séparée du fragment supérieur par un certain espace. Le fragment inférieur radial est basculé en dedans et légèrement décalé; du fait de cette déviation, le cubitus est courbé dans son 1/3 inférieur, présentant une convexité interne anormale et une luxation de son extrémité inférieure en dedans; ostéoporose marquée du fragment radial inférieur.

Avant de pratiquer une intervention, il convient auparavant de redresser le fragment inférieur radial et de corriger la déformation de l'avant-bras; l'appareil correcteur plâtré avec armature métallique décrit est mis en place; port pénible et douloureux et au bout de quinze jours, on ne constate pas la moindre amélioration. Une nouvelle tentative est cependant faite, mais est aussi infructueuse, le blessé accusant de vives douleurs si l'on essaye d'exercer une force plus grande; l'examen clinique et radiographique permet de conclure que cette impossibilité de correction doit être due à l'esquille adhérente au fragment inférieur, ascendante, qui fait obstacle en venant buter contre le fragment supérieur. L'opération est alors décidée.

Intervention : Le 7 Décembre 1918, soit 7 mois après la fracture. Position ventrale, le coude reposant par sa face antérieure sur un coussin arrondi qui le maintient légèrement fléchi. Dans ces conditions, la main se présente de champ par son bord radial, car il est impossible de la placer en supination complète. Incision ordinaire; dénudation des deux fragments; cette dénudation large et complète permet de saisir l'obstacle qui s'oppose à l'accomplissement de la supination complète; en examinant le fragment inférieur, on constate que l'esquille ascendante partant de ce fragment est excentrique et non parallèle à l'axe du fragment; pour que la supination totale puisse s'accomplir, il faudrait que cette apophyse puisse décrire autour du fragment supérieur un mouvement de circumduction relativement étendu. Or, lorsqu'on atteint la position intermédiaire, l'apophyse vient s'accoler au fragment supérieur, se bloque contre lui et le mouvement est arrêté; par contre, si à l'aide d'un levier, on dégage l'apophyse et qu'on lui permette de contourner le fragment supérieur, on arrive à obtenir une supination pour ainsi dire complète. Cette constatation montre que sans nier l'influence des parties molles (trousseaux fibreux unissant les deux os et rétraction musculaire), le rôle principal est dévolu à l'obstacle osseux. Après examen des fragments, on décide d'utiliser l'esquille comme moyen d'union entre les deux fragments; dans ce but, on avive la face profonde de l'esquille, puis la face externe du fragment supérieur, sur une étendue mesurée au compas. Cet avivement est limité supérieurement par un trait vertical, déterminant un cran destiné à empêcher l'ascension de l'apophyse; on avive ensuite transversalement l'extrémité des deux fragments ainsi que celle de l'apophyse. La mise en contact des surfaces avivées s'opère sans difficulté et ces deux surfaces se correspondent rigoureusement quand la main est en supination. Les deux fragments sont fixés par des fils circulaires. On procède ensuite à la résection de la tête cubitale sectionnée au niveau de son col à l'aide d'une scie de Gigli; conservation du ligament triangulaire; malgré l'ablation de la tête cubitale, on ne peut remettre la main dans une attitude absolument correcte, à cause de l'inclinaison anormale de la surface articulaire radiale. Sutures. Appareil plâtré ordinaire.

Suites opératoires : Au huitième jour, la cicatrisation est complète. Héliothérapie générale. Réminéralisation.

Le 8 Février 1919 (deux mois après), on constate cliniquement une bonne attitude de l'avant-bras avec apparence de solidité la main en position normale. La radiographie montre un axage parfait du radius; l'extrémité de l'esquille, utilisée pour rétablir la continuité osseuse, semble soudée au fragment supérieur avec lequel elle a été mise en contact et augmentée légèrement de volume. Gouttière plâtrée, l'avant-bras en supination.

Le blessé n'a pas été revu, mais d'après les renseignements qu'il a fournis par lettre, la solidité de l'avant-bras est complète et l'état fonctionnel tout à fait satisfaisant,

Obs. VII (Pr Cunéo). — M..., 48e Régiment Artillerie, 26 ans.

Pseudarthrose du radius gauche avec consolidation vicieuse du cubitus; raccourcissement du cubitus. Double ostéosynthèse. Consolidation.

Commémoratifs : Blessé le 31 Mai 1918 par éclat d'obus au niveau de l'avant-bras gauche; fracture des deux os au tiers inférieur; nettoyage et esquillectomie; pansements sans appareil; suppuration durant deux mois et demi. N'a jamais été appareillé; simple immobilisation par moyens divers.

Examen à l'entrée : L'avant-bras est fortement déformé, décrivant une courbure à convexité postéro-interne; d'autre part, décalage total du tiers inférieur de l'avant-bras; main bote radiale. Par comparaison, avec le côté sain, l'avant-bras offre un notable raccourcissement : 4 centimètres. La palpation montre les deux fragments du cubitus, chevauchant, le postérieur passant en arrière, leurs deux extrémités semblant augmentées de volume et paraissant soudées l'une à l'autre. Au niveau du radius, il existe une sorte d'encoche, le fragment inférieur se dirigeant en dedans vers le cubitus. L'état fonctionnel du membre est peu satisfaisant; les mouvements de pronation et de supination sont totalement supprimés, les mouvements du poignet réduits, des doigts gênés.

Examen radiographique : Déviation interne marquée des fragments inférieurs, la lésion étant plus haute sur le radius que sur le cubitus; ce dernier est consolidé, les extrémités des deux fragments étant réunies par une coulée osseuse venue du fragment inférieur. Du côté du radius, chevauchement interne avec bascule et ascension du fragment inférieur.

Intervention : Le 6 Janvier 1919, soit huit mois après la fracture. Incision à lambeau à concavité supérieure. Le relèvement du lambeau découvre les deux interstices d'élection pour découvrir les deux os; les deux fragments radiaux ne sont unis par aucun cal fibreux; l'inférieur, très oblique en dedans, est très éloigné du supérieur et va prendre contact avec le cubitus; la dénudation sous-périostée est aisée; les deux fragments sont saignants et bien nourris et il est évident que la pseudarthrose est consécutive au défaut de coaptation; après dénudation, la réduction est facile. La mise à nu du cubitus montre que cet os est consolidé avec chevauchement et allongement du bout inférieur qui se termine en pointe; on ne peut trouver d'autre explication à cet allongement que par l'arrachement par le bout inférieur d'une portion du périoste du bout supérieur et par la prolifération des éléments ostéogènes du bout inférieur à l'intérieur du sac périosté. Le cubitus est d'abord

séparé au niveau du siège présumé du trait de fracture qui est latéral par suite du chevauchement. D'autre part, cette partie exubérante est réséquée. Ceci fait, on considère les deux os comme ayant repris leurs longueurs proportionnelles. La suite de l'opération montre que l'hypothèse est exacte; en effet, on résèque sur chaque os un demi-centimètre sur le bout inférieur et un centimètre sur le bout supérieur, soit en tout un centimètre et demi et les os se trouvent avoir la longueur voulue après correction de la main bote radiale. La fixation des os est obtenue par des agrafes de 5 centimètres de long : l'une est fixée sur la face postérieure des deux os, l'autre, sur la face externe pour le radius, sur la face interne pour le cubitus. Des fils circulaires maintiennent ces agrafes. Le résultat immédiat est satisfaisant. Sutures. Appareil plâtré.

Suites opératoires : Cicatrisation par première intention. Consolidation au quatrième mois.

En Mars 1920, renseignements par lettre : retour fonctionnel presque normal.

Obs. VIII (Pr Cunéo). — M:.., 12e Cuirassiers, 27 ans.

Pseudarthrose du radius gauche au 1/3 moyen. Réduction pré-opératoire incomplète. Greffe osseuse. Luxation du greffon. Consolidation.

Commémoratifs : Blessé le 4 Avril 1918, au niveau de l'avant-bras gauche, par éclat d'obus; fracture du radius à l'union des 1/3 moyen et inférieur. Le lendemain, nettoyage de la plaie et esquillectomie; nouvelle ablation d'esquilles le 1er Mai, la plaie présentant une suppuration persistante; appareil plâtré; la cicatrisation est obtenue vers mi-juin.

Examen à l'entrée : Cicatrice radiale, adhérente aux plans profonds. Déformation et attitude caractéristiques : d'une part, courbure à concavité radiale, avec main bote radiale; d'autre part, décalage du 1/3 inférieur. Perte de substance radiale. Les mouvements de pronation et de supination sont complètement impossibles, ceux du poignet très diminués. Les mouvements des doigts sont gênés, ceux du pouce très limités en raison de l'englobement de ses longs tendons dans du tissu cicatriciel.

Examen radiographique : Pseudarthrose sans perte de substance du radius à l'union du 1/3 moyen et du 1/3 inférieur; le fragment inférieur est légèrement basculé en dedans; ascension de la styloïde radiale; luxation en dedans de la tête du cubitus.

En un tel état des lésions, il est nécessaire de pratiquer avant l'opération un redressement et une correction d'attitude du fragment inférieur. Pour ce faire, un appareil correcteur à redressement progressif (plâtre avec armature métallique) est mis en place durant un mois; ce temps écoulé, la réduction obtenue est incomplète.

Intervention : Le 17 Janvier 1919, soit 9 mois et demi après la fracture. Décubitus ventral, l'avant-bras reposant sur la table latérale en supination incomplète, la supination totale n'ayant pu être atteinte malgré le port d'un appareil correcteur. Incision ordinaire. Dénudation des deux fragments. Résection de la zone de pseudarthrose en sectionnant les extrémités des fragments : la résection laisse un vide d'environ 1 centimètre et demi, qui est légèrement augmenté par la correction forcée de l'inclinaison radiale;

il est à noter que la supination peut être maintenant poussée jusqu'au voisinage de la normale. Creusement des mortaises. Prise de l'inlay tibial, fixé par 4 fils métalliques circulaires. Sutures. Appareil plâtré en supination prenant coude et main.

A noter : distance des deux bouts avant opération : 0 centimètre; distance des deux bouts après opération : 2 centimètres; longueur de l'inlay : 10 centimètres.

Suites opératoires : normales. La plaie est cicatrisée par première intention. La première radiographie (fig. 46) pratiquée le 20 Février (un mois après) montre une légère luxation du greffon hors de sa mortaise supérieure. Immédiatement, un appareil correcteur des déformations (plâtré et feuillard) est mis en place et en huit jours corrige la déviation du greffon, ainsi que le montre une nouvelle épreuve radiographique; un appareil plâtré ordinaire, maintenant la correction obtenue, est alors placé.

Le blessé est vu régulièrement : hyperthrophie progressive du greffon; amélioration de l'état fonctionnel.

En Mars 1920 (14 mois après), le greffon a presque atteint le volume de l'os; l'état fonctionnel du membre est presque normal : Pronation : 150°. Supination : 120°. Force : 22 kilogrammes.

Obs. IX. (Pr Cunéo). — Sergent D'H., 5e Infanterie, 24 ans.

Perte de substance du radius gauche au tiers inférieur. Redressement préopératoire incomplet. Greffe osseuse. Consolidation.

Commémoratifs : Blessé le 6 Juin 1918 par éclat d'obus au niveau de l'avant-bras; fracture compliquée du radius au tiers inférieur; esquillectomie immédiate; la cicatrisation complète est obtenue en un mois.

Examen à l'entrée : Cicatrice au niveau de la partie postéro-externe de l'avant-bras au tiers inférieur, adhérente aux plans profonds; en ce point, existe une déformation angulaire à ouverture externe; d'autre part, décalage du tiers inférieur; main bote radiale. Perte de substance radiale à deux travers de doigt de l'interligne articulaire du poignet. Les mouvements actifs de pronation et de supination sont impossibles; passivement, on obtient le passage de la pronation à la demi-supination; si l'on veut dépasser ce mouvement, le blessé accuse une assez vive douleur : on sent qu'un obstacle réel s'oppose à la rotation plus avant. Les mouvements du poignet sont gênés, ceux des doigs limités, surtout ceux du pouce dont les tendons sont englobés dans la masse cicatricielle externe.

Examen radiographique : Pseudarthrose du radius droit au tiers inférieur, avec perte de substance de deux centimètres, au niveau de l'union de la diaphyse avec l'épiphyse inférieure; bascule en dedans et décalage du fragment inférieur radial, avec ascension de l'apophyse styloïde; forte luxation en bas, en dedans et en arrière de la tête cubitale. Ostéoporose marquée du fragment inférieur radial.

Pour tenter de corriger la déviation du fragment inférieur radial et de supprimer la gêne de supination, un appareil approprié (plâtre et feuillard) est mis en place; au bout d'un mois, le redressement obtenu est notable, mais incomplet, le défaut de l'appareil placé consistant dans l'insuffisance de traction dans l'axe de l'avant-bras, condition absolument nécessaire

avant toute autre tentative de correction de déviation; malgré cela, l'intervention est décidée.

Intervention : Le 20 Janvier 1919, soit 7 mois et demi après la fracture. Position ventrale, avant-bras reposant sur table latérale ; impossibilité de mise en supination complète par défaut de réduction pré-opératoire complète. La nécessité de réséquer une volumineuse cicatrice adhérente fait reporter l'incision sur le bord radial de l'avant-bras aux confins de la face palmaire, ce qui n'est pas sans apporter quelque gêne dans l'éxécution de l'opération. On passe dans l'interstice séparant les radiaux de l'extenseur commun; le fragment supérieur effilé est dénudé sans difficulté; il n'en est pas de même du fragment inférieur qui est petit et dont la déviation a été, comme nous l'avons vu, très incomplètement réduite par l'appareil correcteur : il en résulte que ce fragment est encore dévié vers le cubitus et surtout ne peut être mis en supination complète. On constate que la déviation vers le cubitus est avant tout causée par la corde formée par les deux radiaux et le long supinateur. Les trois muscles sont vigoureusement élongés et il devient alors possible de donner une direction plus satisfaisante au fragment inférieur. Taille des mortaises sur les deux fragments; le fragment inférieur, d'une mollesse extrême, se coupe comme du carton. Prise de l'inlay tibial; on lui donne une largeur supplémentaire de un centimètre, afin qu'il soit bien coincé dans la mortaise dont les bords sont élastiques; son adaptation est parfaite au niveau du fragment supérieur; en bas, il s'enfonce dans l'épaisseur de l'épiphyse. Fixation en haut par deux câbles métalliques circulaires; en bas, craignant que le câble ne sectionne le radius trop friable, on emploie une soie, traversant l'os dans le sens transversal. Sutures. Appareil plâtré.

A noter, distance des deux bouts avant opération : 1 cm. 5; distance des deux bouts après opération : 3 cm. 5; longueur de l'inlay : 11 centimètres.

Suites opératoires : Normales, cicatrisation per primam. Héliothérapie. Réminéralisation.

Le 20 Février (1 mois après), la radiographie montre la bonne position des fragments et de l'inlay. Immobilisation dans gouttière plâtrée.

En Mai (4 mois après), augmentation nette du greffon et soudure aux extrémités osseuses; l'inférieure reste très décalcifiée. Immobilisation et appareil plâtré.

En Mars 1920 (14 mois après) greffon très hypertrophié, consolidation; gêne de l'état fonctionnel : Pronation : 100°. Supination : 75°. Force : 14 kilos.

Obs. X (Personnelle). — Lieutenant G..., 367e Infanterie, 28 ans.

Perte de substance du radius droit au tiers moyen. Réduction pré-opératoire incomplète, Greffe osseuse. Consolidation.

Commémoratifs : Blessé le 1er Juin 1918, par balle au niveau de l'avant-bras droit; fracture compliquée du radius au tiers moyen; esquillectomie et ligature de l'artère radiale. Après cicatrisation, on tenta de faire un redressement du radius, basculé en dedans, au contact du cubitus, mais la déformation se reproduisit malgré tout.

Examen à l'entrée : Longue cicatrice fibreuse, adhérente, occupant la

majeure partie de la face postéro-externe de l'avant-bras ; au niveau de la partie moyenne de cette face, angulation à sinus externe ; l'extrémité inférieure de l'avant-bras est décalée ; la main apparaît déjetée sur son bord radial, la tête cubitale faisant saillie sous la peau. Perte de substance radiale. La pronation et la supination sont impossibles ; les mouvements du poignet normaux, ceux des doigts limités.

Examen radiographique : Pseudarthrose du radius droit au tiers moyen avec perte de substance de 2 centimètres ; bascule en dedans du fragment inférieur radial venant au contact du cubitus ; forte ascension d'apophyse styloïde radiale ; décalage de ce fragment inférieur radial ; ostéoporose marquée. Luxation en bas et en arrière de tête cubitale. Canal médullaire obturé sur grande étendue.

Pour corriger la déviation du fragment inférieur radial, un appareil de redressement en cuir moulé est mis en place, mais le blessé prétextant ne pouvoir l'endurer, le porte de façon irrégulière ; aussi n'obtenant par son mauvais vouloir aucune amélioration, l'intervention est décidée.

Intervention : Le 31 Janvier 1919, soit 7 mois après la fracture : décubitus ventral. Résection de la cicatrice occupant la partie moyenne de la face postéro-externe de l'avant-bras ; les muscles long supinateur et radiaux, pris dans un magma cicatriciel, sont disséqués sur une longue étendue et élongés, car de leur contracture dépend en grande partie la déviation du fragment inférieur radial. Dénudation des fragments : l'inférieur fortement dévié en dedans, est difficile à isoler en raison de l'adhérence de son extrémité couverte d'irrégularités. Taille des mortaises : section des extrémités osseuses ; prise de l'inlay tibial ; fixation à l'aide de câbles circulaires, deux sur chaque fragment ; la correction de la déviation est maintenue et est très satisfaisante. Sutures. Appareil plâtré en supination.

A noter : distance des deux bouts avant opération : 1 cm. 1/2 ; distance des deux bouts après opération : 4 centimètres ; longueur de l'inlay : 12 centimètres ; largeur de l'inlay : 7 millimètres.

Suites opératoires : Cicatrisation par première intention. Héliothérapie. Réminéralisation. Une première radiographie faite le 14 Février (15 jours après l'intervention) montre la parfaite position des fragments et du greffon. En Mai (3 mois 1/2 après), prolifération marquée, le greffon a augmenté de volume : il part des extrémités osseuses, le rejoignant, des coulées osseuses. Immobilisation et appareil plâtré durant 9 mois.

En Mars 1920 (13 mois après), la radiographie montre que la perte de substance est entièrement comblée par une colonne osseuse compacte, sans canal médullaire, atteignant le volume de l'os, dans laquelle on ne distingue pas trace du greffon ; la consolidation de l'avant-bras est complète ; son état fonctionnel des plus satisfaisants. Pronation : 160°. Supination : 125°. Force : 25 kilogrammes.

C'est presqu'un retour complet à la normale.

Obs. IX. (Personnelle). — A... 299e Infanterie, 38 ans.

Perte de substance étendue du radius droit au niveau de la partie moyenne. Redressement pré-opératoire. Greffe osseuse. Suppuration, séquestration partielle du greffon. Consolidation.

Commémoratifs : Blessé le 27 Mai 1918 par éclat d'obus au niveau de l'avant-bras droit ; fracture comminutive du radius. Esquillectomie, suppuration pendant six mois.

Examen à l'entrée : Cicatrice fibreuse, profonde, adhérente au niveau de la face dorsale de l'avant-bras droit (partie moyenne). L'avant-bras est déformé, présentant une courbure à concavité externe ; la main est fortement déjetée en dehors ; la tête cubitale luxée, en bas et très en arrière, apparaît sous forme d'une saillie arrondie sur la face dorsale du poignet ; l'extrémité inférieure de l'avant-bras est décalée, fixée en pronation. Perte de substance radiale. Les mouvements de pronation et de supination sont impossibles ; les mouvements du poignet et des doigts, surtout de flexion, sont limités.

Radiographie : Perte de substance étendue au niveau du 1/3 moyen du radius : présence d'une esquille interposée. Légère bascule en dedans et décalage du fragment inférieur radial. Ascension de la styloïde radiale. Forte luxation de tête cubitale. Canal médullaire obturé sur grande étendue au niveau de chaque fragment.

Un appareil de redressement (plâtre et feuillard) est mis en place ; dès le huitième jour, la position intermédiaire à la pronation et à la supination est obtenue et on constate déjà une amélioration dans l'état fonctionnel des doigts ; alors qu'en position de pronation forcée, la flexion des doigts était gênée surtout pour les 2e et 3e phalanges, en position de redressement, la flexion de toutes les phalanges est devenue possible. Après trois semaines d'appareillage, l'apophyse styloïde radiale, qui était primitivement à 3 centimètres au-dessus de la styloïde cubitale a été abaissée et se trouve sensiblement sur le même plan que cette dernière et la supination qui était abolie, est devenue partiellement possible. L'intervention est décidée, le maximum d'amélioration étant atteint.

Intervention : Le 13 Février 1919, soit 8 mois et demi après la fracture. Chez ce blessé, la réduction est incomplète ; elle n'a pu être obtenue avec l'appareil à redressement. Il est impossible de placer la main en supination complète ; on atteint à peine la position intermédiaire entre la pronation et la supination. On essaye de se rendre compte si l'obstacle à la réduction complète ne siège pas au niveau de l'articulation cubito-radiale et ne tient pas à une luxation du ligament triangulaire, en avant de la tête cubitale ; après avoir mis à nu celle-ci, on peut constater le déplacement du ligament ; on désinsère son attache à la face profonde de la styloïde, et cette désinsertion permet en partie la réduction. On passe alors au radius qui est mis à nu par une longue incision répondant à la face externe de l'avant-bras ; on résèque une cicatrice et une masse fibreuse répondant au siège de la pseudarthrose ; en ce point, les radiaux ont été sectionnés par le traumatisme ; le long supinateur est dur et rétracté ; on le sectionne en grande partie, car il paraît constituer le principal obstacle à la réduction. Le tissu fibreux réunissant les deux bouts constitue aussi un empêchement important, car après résection des deux extrémités et du cal fibreux intermédiaire, le redressement se fait plus facilement bien qu'encore d'une façon incomplète. Les extrémités osseuses réséquées sont très hypertrophiées et assez dures, elles paraissent être macroscopiquement le siège d'une ostéite condensante ; pour tomber sur de l'os sain, la résection doit porter sur 2 cm. 1/2 environ de chaque côté, Taille des mortaises. Prise de l'inlay

tibial. Fixation par deux câbles circulaires au fragment supérieur, par un câble circulaire et un câble transfixant au bout inférieur. Les tendons radiaux sont reconstitués à l'aide d'un lambeau emprunté au fascia lata. Sutures. Appareil plâtré.

A noter, distance des deux bouts avant opération : 3 centimètres; distance des deux bouts après opération : 8 centimètres; longueur de l'inlay : 14 centimètres.

Suites opératoires : Normales. Toutefois, au niveau de la greffe tendineuse éclate une légère suppuration locale vite conjurée ; cicatrisation progressive après désunion de la plaie opératoire; au cours de l'évolution, séquestration superficielle du greffon sous forme d'une mince pellicule éliminée; puis, malgré cet incident, augmentation régulière de la greffe visible aux radiographies mensuelles. Immobilisé dans appareil plâtré durant 12 mois.

En Mars 1920 (13 mois après), perte de substance presque comblée; consolidation totale ; état fonctionnel assez satisfaisant : Pronation : 110. Supination : 80°. Force : 18 kilogrammes.

Obs. XII (Personnelle). — B..., 113e Infanterie, 21 ans.

Perte de substance du radius gauche, au 1/3 inférieur; redressement préopératoire; greffe osseuse. Enchevillement dans fragment inférieur. Consolidation.

Commémoratifs : Blessé le 15 Juillet 1918 par éclat d'obus, au niveau de l'avant-bras gauche; fracture du radius à 2 centimètres de l'extrémité inférieure ; longue suppuration ; appareils plâtrés.

Examen à l'entrée : Cicatrice dorsale, large et adhérente, au niveau du 1/3 inférieur de l'avant-bras gauche, englobant les tendons des muscles longs du pouce. Déformation angulaire externe peu marquée. Décalage de l'extrémité inférieure. Perte de substance radiale. Les mouvements de pronation et de supination sont impossibles; ceux du poignet et des doigts sont limités.

Radiographie : Perte de substance du radius de 1 cm. et demi, à deux travers de doigt au-dessus de son extrémité inférieure; forte ascension de l'apophyse styloïde radiale. Décalage et bascule interne du fragment inférieur radial. Luxation en bas et en arrière de tête cubitale; canal médullaire obturé sur grande étendue au niveau du fragment supérieur.

Un appareil de redressement est mis en place; au bout d'un mois, la correction semble obtenue, la styloïde radiale étant au niveau de la styloïde cubitale; l'intervention est décidée.

Intervention : Le 14 Février 1919, soit 7 mois après la fracture. Blessé en position ventrale. Incision ordinaire. Dénudation des fragments difficile en raison des irrégularités du supérieur et de la forte bascule et du petit volume de l'inférieur. Section des extrémités osseuses (4 centimètres en haut, 1 centimètre en bas). Taille du lit de l'inlay au niveau du fragment supérieur. L'inlay est prélevé sur le tibia opposé; fixé dans la mortaise du fragment supérieur par deux câbles circulaires, il est taillé en pointe et enchevillé dans l'épiphyse radiale inférieure très courte. Sutures. Appareil plâtré.

A noter : distance des deux bouts avant opération : 1 cm. et demi; distance des deux bouts après opération : 6 centimètres; longueur de l'inlay : 10 centimètres.

Suites opératoires : Normales; cicatrisation par première intention. Héliothérapie, réminéralisation. En Mai (3 mois après), prolifération nette du greffon et des extrémités osseuses. Immobilisation dans appareil plâtré durant 7 mois.

En Mars 1920 (13 mois après), perte de substance comblée. Etat fonctionnel des plus satisfaisants : Pronation : 150°. Supination : 120°. Force 24 kilogrammes.

C'est presqu'un retour à la normale. Le blessé a repris avec facilité ses occupations d'avant-guerre (cultivateur).

Obs. XIII (Personnelle). — L..., 19e Génie, 22 ans.

Perte de substance étendue du radius gauche au 1/3 moyen; pas de déformation; greffe osseuse. Suppuration : nécrose du greffon; ablation. Consolidation secondaire.

Commémoratifs : Blessé le 31 Mars 1918 par éclat d'obus au niveau de l'avant-bras gauche; fracture comminutive du radius au 1/3 moyen; esquillectomie, appareil plâtré. Suppuration continue, ayant entraîné un trajet fistuleux.

Examen à l'entrée : Une pseudarthrose avec ostéite fistulisée du radius étant reconnue, on pratique le 23 Décembre un curettage du foyer fistuleux avec régularisation des extrémités osseuses, en vue d'une intervention de greffe ultérieure; la cicatrisation complète est obtenue le 20 Janvier. A ce moment, l'avant-bras est peu déformé, en dehors d'une légère courbure générale à concavité externe; il existe par contre une main bote radiale. Il n'y a pas de décalage radial. Large perte de substance radiale. L'état fonctionnel est assez satisfaisant; le mouvement de pronation s'effectue presque en totalité; celui de supination est légèrement limité, les mouvements du poignet et des doigts sont normaux; seule l'abduction du pouce est gênée.

Examen radiographique : Perte de substance de 4 centimètres du radius à sa partie moyenne; très légère bascule du fragment inférieur en dedans; ascension d'apophyse styloïde radiale; canal médullaire obturé sur grande étendue au niveau de chaque fragment.

Vu le peu de degré de la déformation, un appareil correcteur de redressement n'est pas mis en place; malgré la date assez proche de la disparition de la suppuration et de la cicatrisation de l'ostéite fistuleuse, on tente l'intervention.

Intervention : Le 4 Mars 1919, soit 11 mois après la fracture : décubitus ventral. Incision postéro-externe ordinaire. Dénudation des fragments et mise en bonne position. Taille du lit de l'inlay sur la face postérieure des fragments. L'os est très mou, poreux, surtout au niveau du fragment inférieur; section des extrémités sur un centimètre de chaque côté. Prise de l'inlay tibial. Mise en place de l'inlay dans sa mortaise; il a une légère tendance à s'enfoncer en raison du peu de résistance des berges de la mortaise; l'inlay aurait gagné à avoir un millimètre de largeur de plus que son lit pour mieux s'adapter en force. Fixation à l'aide de deux fils circulaires sur

chaque fragment, le fil le plus inférieur passant à travers un canal, perforant à la fois os et inlay. Sutures. Appareil plâtré.

A noter : distance des deux bouts avant opération : 4 centimètres; distance des deux bouts après opération : 6 centimètres; longueur de l'inlay : 15 centimètres; largeur : 8 millimètres.

Suites opératoires : Suppuration légère au troisième jour, température à 38°5. Examen microscopique : diplocoques. On ouvre la plaie opératoire sur toute son étendue, mettant le greffon entièrement à nu, on panse à plat : cicatrisation le 30 Mars. Héliothérapie générale. Réminéralisation.

En Mai (2 mois après), la radiographie permet de constater des détails très intéressants; du fait de la suppuration, même légère, le greffon est en voie de nécrose avancée; il n'existe plus que sous forme d'une mince lamelle correspondant à sa partie moyenne interne; il n'a plus de rapport avec les extrémités osseuses, ses parties supérieure et inférieure ayant disparu; mais par contre, à sa place, l'espace compris entre les deux fragments du radius est occupé par une traînée nette, irrégulière, d'os nouveau occupant toute la perte de substance. Immobilisation dans appareil plâtré.

En Novembre 1919 (8 mois après), apparition d'une fistule, due à la présence de l'inlay séquestré, vu sur la radiographie en voie d'élimination : une incision permet l'ablation de ce reliquat du greffon; au-dessous existe une véritable colonne osseuse solide; cicatrisation rapide; appareil plâtré maintenu.

En Mars 1920 (un an après), consolidation certaine. Etat fonctionnel très amélioré : Pronation : 125°. Supination : 100°. Force : 18 kilogrammes.

Obs. XIV (Personnelle). — L.,., 51e Infanterie, 24 ans.

Perte de substance du radius gauche à l'union des tiers inférieur et moyen; gros déplacement. Redressement partiel pré-opératoire. Greffe osseuse. Consolidation.

Commémoratifs : Blessé le 3 Mai 1918 par éclat d'obus au niveau de l'avant-bras gauche; fracture esquilleuse du radius au tiers inférieur. Esquillectomie et nettoyage de la plaie d'urgence. Longue suppuration : ostéite; 2 curettages; cicatrisation en Janvier 1919.

Examen à l'entrée (fig. 12 et 13) : Cicatrice adhérente au niveau de la face externe d'avant-bras gauche à l'union des tiers moyen et inférieur. En ce point, grosse déformation angulaire à ouverture externe; décalage total du segment anti-brachial inférieur. Déviation marquée de la main en dehors. Perte de substance radiale. L'extrémité supérieure du fragment inférieur radial passant en arrière du cubitus est sentie au niveau de la face interne de l'avant-bras sous la peau. Au point de vue fonctionnel, les mouvements de pronation et de supination sont impossibles, les mouvements des doigts gênés. A noter l'infirmité extrême de ce blessé, amputé du bras droit.

Examen radiographique : Légère perte de substance du radius gauche au tiers inférieur, mais forte bascule du fragment inférieur radial, dont l'extrémité supérieure passe en arrière du cubitus le dépassant et décalage; ascension d'apophyse styloïde radiale et forte luxation de tête cubitale. Ostéoporose marquée du fragment inférieur radial. Canal médullaire obturé sur une grande étendue au niveau du fragment supérieur.

Un appareil de redressement est mis en place durant une quinzaine, puis enlevé, car le blessé amputé du membre supérieur opposé ne pouvant soutenir son avant-bras, a présenté une légère paralysie radiale consécutive à la compression du nerf au niveau de la gouttière de torsion; par le rebord supérieur de la gouttière plâtrée, le membre étant abandonné à son poids. La correction est cependant en partie obtenue.

Intervention : Le 20 Mars 1919, soit 10 mois après la fracture. Incision postéro-externe ordinaire. Dénudation du fragment supérieur facile; par contre, dénudation du fragment inférieur très difficile, en raison du défaut de réduction préopératoire complète, en raison de son enfouissement dans une gangue fibreuse cicatricielle très épaisse et en raison de la gêne apportée par les muscles longs du pouce, formant corde au-devant; on est obligé de sectionner ceux-ci pour isoler le fragment assez bas. Mortaise sur fragment supérieur; impossibilité de pratiquer une mortaise sur fragment inférieur, aplati, mou, d'aspect cartonné. Prise d'inlay tibial. Mise en position des fragments et maintien difficile : on fait l'enchevillement du greffon taillé en pointe dans le fragment inférieur; un fil circulaire aide à son maintien; son autre extrémité est placée dans la mortaise du fragment supérieur et fixée par deux fils circulaires. La correction est maintenue. Suture des muscles longs du pouce. Appareil plâtré.

A noter, distance des deux bouts avant opération : 3 centimètres; distance des deux bouts après opération : 5 centimètres; longueur de l'inlay : 14 centimètres.

Suites opératoires : normales; cicatrisation par première intention. Héliothérapie. Réminéralisation. En Mai (deux mois après), on constate une bonne position des fragments et un début de prolifération osseuse; le fragment inférieur est en voie de récalcification. Immobilisation dans un appareil plâtré.

Le blessé est revu régulièrement : prolifération progressive au niveau de la perte de substance; l'immobilisation est maintenue jusqu'en Janvier 1920.

En Mars 1920 (un an après), on constate que la colonne osseuse qui occupe la perte de substance a presque atteint le volume de l'os; la consolidation est certaine; l'état fonctionnel des plus satisfaisants. Pronation : 145°. Supination : 120°. Force : 20 kgr.

Obs. XV (Personnelle). — G..., 25 ans.

Perte de substance du radius droit au 1/3 inférieur; greffe osseuse. Enchevillement dans fragment inférieur. En voie de consolidation.

Commémoratifs : blessé par éclat d'obus au niveau de l'avant-bras droit en Janvier 1918. Fracture comminutive du radius. Esquillectomie.

Examen à l'entrée : Perte de substance radiale; légère déformation angulaire externe; décalage du tiers inférieur de l'avant-bras; bloquage fonctionnel.

Examen radiographique : bascule et décalage du fragment inférieur radial. Canal médullaire obturé sur grande étendue.

Intervention : En Octobre 1919, soit 21 mois après fracture. Redressement du fragment inférieur difficile. Section des tendons radiaux et longs du pouce rétractés. Greffon enchevillé dans fragment inférieur court et ostéoporo-

tique; mortaise sur fragment supérieur. Fils circulaires; suture des tendons; appareil plâtré.

A noter : distance des deux bouts avant opération : 3 centimètres; distance de deux bouts après opération : 5 centimètres; longueur de l'inlay : 12 centimètres.

Suites opératoires : normales. Cicatrisation per primam. En Mars 1920 5 mois après, la radiographie montre un épaississement osseux notable au niveau de la perte de substance; la consolidation est parfaitement amorcée. Les mouvements du pouce sont revenus presque normaux; on maintient l'immobilisation.

Obs. XVI (Personnelle). — Lieutenant S..., 30 ans, 23e chasseurs.

Perte de substance du radius droit du 1/3 inférieur. Redressement préopératoire. Greffe osseuse. Enchevillement du fragment inférieur. En voie de consolidation.

Commémoratifs : Blessé par un éclat d'obus au niveau de l'avant-bras gauche en Octobre 1918. Fracture comminutive du radius. Esquillectomie.

Examen à l'entrée : Perte de substance radiale. Déformation légère. Décalage; gêne fonctionnelle marquée.

Examen radiographique : Bascule et décalage du fragment inférieur radial; ostéoporose. Appareil préopératoire pour correction durant trois semaines.

Intervention : Le 6 Décembre 1919, soit 14 mois après fracture; redressement du fragment inférieur difficile; section des tendons longs du pouce gênant l'abord. Mortaise au niveau du fragment supérieur; impossibilité au niveau du fragment inférieur trop court. Greffon enchevillé dans fragment inférieur. Fils circulaires. Suture des tendons. Appareil plâtré.

A noter : Distance des deux bouts avant opération : 4 centimètres. Distance des deux bouts après opération : 6 centimètres. Longueur du greffon : 15 centimètres.

Suites opératoires : Normales. Cicatrisation par première intention. En Mars 1920 (trois mois après), la radiographie montre une parfaite axation des fragments avec prolifération marquée du greffon et des extrémités osseuses. L'extrémité inférieure de l'inlay est soudée à l'épiphyse; amorce de consolidation. Les mouvements du pouce sont revenus presque normaux. Le plâtre est maintenu;

Obs. XVII (Personnelle). — C..., 27 ans.

Perte de substance du radius du 1/3 inférieur. Redressement pré-opératoire. Greffe osseuse. Enchevillement dans fragment inférieur. En voie de consolidation.

Commémoratifs : Blessé par éclat d'obus au niveau de l'avant-bras droit en Septembre 1918. Fracture du radius : esquillectomie.

Examen à l'entrée : Perte de substance radiale, déformation énorme de l'avant-bras, angulation externe; luxation de tête du cubitus formant volu-

mineuse saillie sur bord interne du poignet. Décalage; gêne fonctionnelle marquée.

Examen radiographique : Bascule et décalage du fragment inférieur court ostéoporosé.

Appareil préopératoire correcteur pendant quinze jours en raison du décalage, mais il n'arrive pas à réduire la luxation du cubitus. État fonctionnel assez satisfaisant alors.

Intervention : Le 19 Décembre 1919, soit 15 mois après fracture : redressement du fragment inférieur très difficile, car court et mou comme du carton; section des tendons longs du pouce et du 2e radial externe gênant l'abord de l'os. Impossibilité de réduction de luxation de la tête cubitale; mortaise au niveau du fragment supérieur; enchevillement du greffon dans fragment inférieur. Appareil plâtré :

A noter : distance des deux bouts avant opération : 3 centimètres; distance des deux bouts après opération : 5 centimètres; longueur de l inlay : 12 centimètres.

Suites opératoires : normales. Cicatrisation par première intention. En Mars 1920 (trois mois après), on constate à la radiographie une bonne position des fragments; les extrémités osseuses et l'inlay sont le siège d'une prolifération notable; l'extrémité inférieure du greffon fait corps avec l'épiphyse. Amorce certaine de consolidation. Les mouvements du pouce sont revenus presque normaux. L'immobilisation est maintenue.

Obs. XVIII (Personnelle). — M.., 27e Infanterie, 30 ans.

Perte de substance du radius droit au tiers supérieur. Greffe osseuse. En bonne voie.

Commémoratifs : Blessé le 25 Août 1918 au niveau de l'avant-bras droit : fracture esquilleuse du radius au 1/3 supérieur. Esquillectomie d urgence, suivie d'une assez longue suppuration; appareil plâtré durant quatre mois ; pas de consolidation.

Examen à l'entrée : Perte de substance radiale, déformation angulaire à ouverture externe au niveau du 1/3 supérieur du bord externe de l'avant-bras droit. Décalage de la partie inférieure. On délimite mal les extrémités des fragments radiaux enfouis sous une épaisse couche musculaire. Mauvais état fonctionnel : supination impossible, pronation ébauchée; force de flexion des doigts diminuée.

Examen radiographique : Perte de substance à l'union des 1/3 supérieur et moyen du radius droit; longues épines osseuses prolongeant les extrémités. Bonne position du fragment supérieur décalcifié. Déviation en dedans dans l'espace interosseux du fragment inférieur. Ascension de l'apophyse styloïde radiale. Décalage total.

Intervention : le 25 Février 1920, soit 18 mois après la fracture. Position ventrale; l'incision sur la face postérieure passe entre la masse des extenseurs et des radiaux; les muscles écartés, on reconnaît le nerf de l'extenseur commun que l'on remonte jusqu'au tronc même du nerf radial; ce dernier isolé est disséqué jusqu'à sa pénétration dans le court supinateur et soigneusement récliné. On incise verticalement le court supinateur parallèlement à la direction du nerf radial pour découvrir la face postérieure du

fragment supérieur du radius ; dénudation pénible de ce fragment, en raison de sa profondeur et de l'épaisseur des masses musculaires voisines ; blessure de l'artère interosseuse postérieure, difficile à lier. Dénudation du fragment inférieur plus facile. Taille des mortaises sur les deux fragments après large résection des extrémités, portant des pointes osseuses enfoncées et adhérentes. Prise du greffon sur le tibia opposé. Mise en place du greffon et fixation à l'aide de deux fils circulaires sur chaque fragment. Appareil plâtré.

A noter : écart des extrémités après résection : 5 centimètres ; longueur de l'inlay : 15 centimètres ; largeur de l'inlay : 8 millimètres.

Suites opératoires : Normales ; cicatrisation par première intention ; un mois après (Mars 1920), la radiographie montre la bonne position des fragments et du greffon.

II. — Cubitus.

Obs. XIX (Pr Cunéo). — B..., 44e Infanterie, 23 ans.

Perte de substance du cubitus gauche. Raccourcissement du radius et greffe à l'aide d'un cylindre osseux radial isolé. Suppuration. Elimination du greffon. Consolidation secondaire.

Commémoratifs : Blessé le 13 Août 1916 par balle au niveau du tiers inférieur de l'avant-bras gauche : fracture comminutive du cubitus ; esquillectomie ; longue suppuration.

Examen à l'entrée : Pas de déformation apparente de l'avant-bras gauche. Perte de substance cubitale. Etat fonctionnel satisfaisant ; les mouvements de pronation et de supination sont possibles en partie.

Examen radiographique : Perte de substance de 4 centimètres du cubitus au tiers supérieur ; pas de déviation des fragments ; extrémités osseuses irrégulières.

1re Intervention : Le 4 Janvier 1917, soit 10 mois après la fracture : Incision dans l'interstice séparant les deux cubitaux, mise à nu des extrémités du cubitus ; mise à nu de l'extrémité supérieure du radius dans l'interstice séparant les radiaux des muscles épicondyliens ; on isole un fragment du radius haut d'environ 3 centimètres, mais cette section, faite à l'ostéotome, n'est pas régulière ; on fait alors pivoter le fragment radial de façon à ce qu'il vienne s'interposer entre les deux extrémités cubitales ; mais ce fragment interposé est trop long et une fois en place on ne peut obtenir la coaptation du radius ; on extirpe alors le fragment radial ; les deux extrémités du radius sont coaptées et fixées par un fil de bronze en X ; on constate alors la persistance d'un vide entre les deux extrémités du cubitus, que l'on comble par un fragment du morceau du radius extirpé. Sutures. Appareil plâtré.

Suites opératoires : Le lendemain de l'opération, l'avant-bras étant gonflé et douloureux, on est obligé de désunir les lèvres de la plaie et d'installer dans la profondeur trois tubes de Dakin. Progressivement, la cicatrisation se fait, mais il persiste une petite fistule. Les radiographies montrent qu'il se produit une résorption progressive du fragment osseux interposé entre

les deux extrémités cubitales, dont la supérieure finit par présenter une déviation marquée oblique en arrière et en dehors; le radius s'est consolidé normalement. La fistule persistante étant attribuée à la présence du greffon en partie nécrosé, on en décide l'extirpation.

2e Intervention le 8 Septembre 1917 : Incision au niveau du trajet fistuleux; on extrait un gros séquestre représentant une grande partie du fragment du radius interposé entre les deux bouts du cubitus lors de l'intervention précédente. En comparant le fragment extrait à ce qu'il était au moment de la greffe, on constate que l'élimination n'est pas totale et qu'une partie a dû se greffer et vivre. En fait, lorsque l'on examine la cavité laissée par l'extraction de la greffe, on remarque que le fond a une consistance osseuse et qu'un pont réunit les deux fragments du cubitus; en d'autres points cependant, la réunion des deux extrémités ne s'effectue que par une membrane fibreuse au milieu de laquelle se trouvent de petits nodules osseux. Curettage soigneux de la cavité; modelage du fragment supérieur cubital, tamponnement. La cicatrisation de la plaie est complète vers le 20 Octobre.

Revu en Janvier 1918, le blessé présente une déformation marquée de l'avant-bras dans son tiers supérieur; il est globuleux, formant une forte saillie postéro-interne, paraissant raccourci. Le doigt, suivant la crête cubitale, sent celle-ci fortement déviée en bas et en dehors dans son tiers supérieur. Mobilité anormale mais peu marquée au niveau de l'union du tiers supérieur et du tiers moyen du cubitus. Les mouvements de pronation et de supination sont impossibles; l'avant-bras reste immobilisé en demi-pronation; les autres mouvements du coude et du poignet sont normaux. A ce moment, la radiographie montre, au niveau du radius, une consolidation parfaite, mais une forte déviation de cet os en dedans, effaçant l'espace interosseux; au niveau du cubitus, une pseudarthrose très serrée avec bascule en arrière du fragment supérieur. En cet état de choses, les lésions cubitales étant susceptibles d'amélioration, on décide d'attendre; mais au bout de quelques mois, la pseudarthrose persistant sans aucun changement, l'état fonctionnel du membre étant peu satisfaisant, une nouvelle intervention est décidée.

3e Intervention le 17 Septembre 1918 : Incision sur la face dorsale de l'avant-bras au niveau de la crête cubitale, le blessé étant dans le décubitus ventral. Le cubitus est isolé; on constate qu'il n'est pas consolidé, mais que ses deux fragments sont réunis par une pseudarthrose très serrée. Le fragment supérieur est en position vicieuse, en hyperextension légère, le fragment inférieur fortement dévié en dehors, de telle sorte que la main étant en supination, le foyer de la pseudarthrose cubitale est placé derrière le radius. Le radius est complètement consolidé, les fils de suture sont recouverts par une couche de tissu osseux néoformé; pour les découvrir, il faut fortement gratter la surface de l'os; ces fils, qui ne présentent aucune altération, sont enlevés. Les deux fragments du cubitus sont séparés l'un de l'autre et avivés; on corrige la forte déviation du radius en dedans, indiquée par la radiographie; on arrive ainsi à rétablir l'espace interosseux. Les os sont immobilisés en bonne position dans un plâtre, l'avant-bras placé en flexion et la main en supination; la plaie n'est pas suturée.

La suppuration est réduite, la plaie bourgeonne et la cicatrisation est complète vers le 20 Octobre; à ce moment, la radiographie montre un bourgeonnement intense des extrémités cubitales qui sont au contact.

Le 20 Novembre, on constate sur la radiographie, la consolidation du cubitus à l'aide des bourgeons irréguliers émanés des extrémités osseuses; d'ailleurs, le fait est confirmé cliniquement; l'état fonctionnel du membre s'améliore progressivement; les mouvements de pronation et de supination sont nettement ébauchés.

Le 7 Janvier 1919, l'amélioration est tout à fait manifeste; le cubitus est solide; le blessé se sert de son membre convenablement; la prosupination présente une amplitude suffisante; radiographiquement, la perte de substance du cubitus est à moitié comblée par une jetée osseuse irrégulière, portant principalement sur sa partie externe.

En Mars 1920, d'après des renseignements fournis par lettre, l'amélioration fonctionnelle de l'avant-bras est de plus en plus nette et le blessé a pu reprendre son métier d'avant-guerre (cultivateur).

Obs. XX (Pr Cunéo). — L..., 8e Infanterie, 21 ans.

Perte de substance du cubitus gauche (tiers supérieur). Greffe osseuse; suppuration; séquestration partielle du greffon. Elimination. Consolidation.

Commémoratifs : Blessé le 12 Septembre 1916, par éclat d'obus au niveau de l'avant-bras gauche; fracture esquilleuse du cubitus au tiers supérieur; un débridement du foyer de fracture avec ablation de multiples esquilles est d'abord pratiqué; puis la suppuration persistant, une nouvelle esquillectomie est faite en Février 1917.

Examen à l'entrée : En Avril 1917, la cicatrisation est complète; perte de substance cubitale; déformation angulaire à ouverture interne au tiers supérieur. Les mouvements de pronation et de supination sont très réduits; les mouvements de flexion du poignet sont limités, l'extension complète des doigts impossible; il existe des troubles circulatoires de la main.

Examen radiographique : Perte de substance du tiers supérieur du cubitus de 3 centimètres environ; les fragments ont basculé en dehors, le supérieur venant au contact du radius, formant une forte angulation à ouverture interne; leurs extrémités sont effilées, terminées par une esquille restée adhérente.

Intervention : Le 15 Juin 1917, soit 9 mois après la fracture : Incision ordinaire; isolement des extrémités osseuses et régularisation. Taille de mortaises. Prise du greffon tibial. Mise en place et fixation au fragment supérieur par un fil de bronze, au fragment inférieur par un fil de bronze et un catgut. Sutures. Appareil plâtré.

A noter : distance des deux bouts avant opération : 1 centimètre; distance des deux bouts après opération : 3 centimètres; longueur de l'inlay : 12 centimètres.

Suites opératoires : Le lendemain de l'opération, l'avant-bras est tendu et gonflé, la température monte à 39°, on désunit la partie moyenne de la plaie et on installe deux tubes de Dakin; les jours suivants, la suppuration est abondante.

Le 20 Juillet 1917, la plaie est à peu près cicatrisée, mais il persiste un certain degré de suppuration; le greffon n'a pas été éliminé et reste en bonne place, ainsi que le montre la radiographie.

En Août et Septembre, la suppuration persiste et la radiographie montre le greffon ayant pris corps avec les extrémités des fragments, celles-ci jetant vers lui des travées osseuses; à sa surface est une petite esquille en voie de formation, se détachant ensuite, bientôt en voie d'élimination; le greffon est irrégulier par places.

Le 27 Septembre 1917, on intervient pour ces phénomènes de suppuration : ablation d'un petit sequestre superficiel dépendant du greffon; on en profite pour enlever les fils de bronze et examiner la greffe, qui a pris dans toute son étendue; on voit ses extrémités reconnaissables, soudées aux fragments correspondants; au niveau de sa partie moyenne existe une colonne osseuse; la plaie est cicatrisée; l'avant-bras semble solide; la dernière radiographie montre la résorption progressive du greffon dans sa partie intermédiaire dont il ne reste plus que des traces et l'édification d'une véritable colonne osseuse, encore un peu irrégulière mais fort épaisse, entre les extrémités des deux fragments qu'on ne peut plus exactement délimiter.

L'opéré ayant quitté la formation, n'a pu être suivi depuis cette époque, mais d'après les renseignements fournis, nous pouvons affirmer qu'il a retrouvé un état fonctionnel presque normal de son avant-bras.

Obs. XXI (Pr Cunéo). — G..., 173e Infanterie, 33 ans.

Perte de substance du cubitus droit au tiers supérieur. Greffe osseuse. Suppuration; séquestration superficielle. Fracture opératoire. Consolidation secondaire. Paralysie cubitale : suture nerveuse.

Commémoratifs : Blessé le 22 Août 1917 par éclat d'obus au niveau du tiers supérieur de l'avant-bras droit. Fracture comminutive du cubitus; débridement de la plaie avec esquillectomie et application d'un appareil plâtré; puis appareil américain à extension durant 45 jours; suppuration prolongée avec réveil d'abcès ostéitiques à répétition.

Examen à l'entrée : Au niveau de la face postéro-interne du tiers supérieur de l'avant-bras, cicatrice chéloïdienne étoilée, adhérente, douloureuse à la palpation. Perte de substance cubitale. Pas de gêne fonctionnelle de l'avant-bras; la pronation et la supination sont presque complètes, la flexion et l'extension du coude et du poignet sont normales. A noter une paralysie cubitale : griffe; atrophie des interosseux; troubles moteurs, secrétoires et thermiques de la main; anesthésie cubitale.

Examen radiographique : Perte de substance du cubitus au tiers supérieur sur 2 centimètres; synostose radio-cubitale supérieure; légère bascule en dehors du fragment cubital inférieur. Canal médullaire paraît obturé sur grande étendue.

Intervention, le 18 Avril 1918, soit 8 mois après la fracture : Première incision sur le bord interne de la partie supérieure de l'avant-bras sur le trajet du nerf cubital; perte de substance du nerf de 4 centimètres; neuroplastie à lambeau emprunté au fragment supérieur. 2e incision au niveau de la face postérieure de l'olécrane et du bord postérieur du cubitus; avivement des deux extrémités osseuses et ablation du tissu fibreux intermédiaire. Taille des mortaises et prise du greffon tibial. Fixation par fils circulaires. Drainage par deux drains perforés au centre, permettant les lavages à la solution bicarbonato-chlorée; appareil plâtré.

A noter : distance des deux bouts avant opération : 0 cm. 8; distance des deux bouts après opération : 3 cm. 2; longueur de l'inlay : 12 centimètres.

Suites opératoires : Normales; deux jours après l'opération, les drains laveurs sont supprimés et au huitième jour, la cicatrisation est complète. Héliothérapie. Réminéralisation.

Vers le 10 Juin apparaît vers la partie moyenne de la cicatrice un petit point fistuleux, origine d'un trajet conduisant sur le greffon; à ce moment, la radiographie (deux mois après l'intervention) montre la cuticule externe de la portion moyenne du greffon, commençant à se détacher sous forme d'une mince petite esquille (fig. 50), pendant que les portions supérieure et inférieure s'hypertrophient, faisant corps avec les extrémités des fragments correspondants qui bourgeonnent. La fistule se comble progressivement et le 18 Juillet (trois mois après), la radiographie permet de constater une atrophie notable de la portion intermédiaire de l'inlay avec détachement très net sous forme d'une mince lamelle de l'esquille signalée plus haut. Nouvel appareil plâtré en supination totale.

Le blessé, cicatrisé, part en convalescence et à son retour le 3 Octobre (5 mois et demi après), un examen radiographique montre un épaississement notable du greffon au niveau de sa partie moyenne ; la petite esquille est en voie de résorption; les extrémités du greffon sont fusionnées avec les fragments correspondants ; ceux-ci ont poussé des fusées osseuses obliquement dirigées vers le greffon et soudées à lui. Cliniquement, il existe un petit trajet fistuleux conduisant sur l'esquille; la solidité est certaine, les mouvements de pronation et de supination sont normaux.

Le 5 Octobre : intervention pour ablation des fils métalliques et du petit séquestre. Incision au niveau de l'ancienne cicatrice qui présente en son centre un petit trajet fistuleux; ce trajet conduit sur un petit séquestre, long de 2 à 3 centimètres, mais ayant à peine 1 à 2 millimètres d'épaisseur; il est entouré de fongosités. Examinant l'inlay, on constate qu'il est parfaitement soudé aux extrémités osseuses, mais notamment au niveau du fragment inférieur, on distingue nettement les limites de l'inlay et de l'os ; cette limite est indiquée par une ligne mince, rougeâtre. Dans son segment intermédiaire, l'inlay a notablement augmenté de volume, l'augmentation étant plus grande que celle indiquée par la radiographie. On procède à l'ablation des fils; ceux-ci ne sont pas altérés, mais il existe des fongosités au niveau des orifices des canaux qui leur livrent passage. A l'aide d'un ciseau, on prélève un petit fragment de l'inlay afin de pouvoir en faire l'étude histologique. Réunion partielle.

Quinze jours après, la cicatrisation totale est obtenue, mais le 2 Novembre, soit 6 mois et demi après la première intervention. on a la pénible surprise de constater à la radiographie que la partie moyenne de l'inlay a complètement disparu; la cause de cette perte de substance est certainement due au coup de ciseau qui, destiné à détacher un fragment pour examen, a compromis la solidité de l'os. Les extrémités osseuses des fragments se présentent sous forme de pointes osseuses, séparées par un court espace de 1 cm. 1/2 environ; elles semblent en pleine activité ostéogénique et permettent d'espérer qu'une consolidation secondaire sera, grâce à elles, possible. Cliniquement, on constate en ce point les signes ordinaires de la pseudarthrose. L'avant-bras, en supination, est immobilisé dans une gouttière plâtrée.

Le mois suivant, en Décembre, on a la satisfaction de constater sur la radiographie que les deux fragments proliférant par leurs extrémités, marchent à la rencontre l'un de l'autre et sont bientôt presque au contact. Nouvelle immobilisation dans un plâtre.

Le 23 Janvier 1919, la consolidation est obtenue : la radiographie montre la réunion des deux fragments, un pont osseux épais comblant la perte de substance. L'état fonctionnel du membre est satisfaisant; on supprime tout appareil et le blessé est soumis à un traitement mécanothérapique actif.

En Mars 1920, d'après des renseignements fournis par lettre, le blessé présente une guérison complète; la consolidation est totale, l'état fonctionnel du membre presque complètement revenu à la normale en raison de l'amélioration marquée de la paralysie cubitale; il a entièrement repris ses occupations d'avant-guerre (manœuvre).

Obs. XXII (Pr Cunéo). — M..., 19e Chasseurs à pied, 21 ans.

Perte de substance du cubitus gauche; greffe osseuse; suppuration; nécrose du greffon; élimination. Echec.

Commémoratifs : Blessé au niveau de l'avant-bras gauche le 4 Avril 1918 par balle; fracture comminutive du cubitus au 1/3 supérieur. Esquillectomie d'urgence, appareil plâtré. La cicatrisation est complète vers la fin Mai après une légère suppuration, mais la consolidation n'est pas obtenue.

Examen à l'entrée : L'avant-bras est peu déformé. Perte de substance cubitale. L'état fonctionnel du membre est presque satisfaisant; la pronation et la supination sont sensiblement normales; le coude, le poignet et les doigts présentent tous leurs mouvements.

Examen radiographique : Perte de substance de 3 centimètres environ du cubitus gauche au 1/3 supérieur; les extrémités des fragments sont régulières; le canal médullaire paraît perméable. Il n'existe pas de déviation des fragments.

Intervention : Le 20 Juillet 1918, soit 3 mois et demi après la fracture; incision ordinaire le long de la crête cubitale. Dénudation des fragments, creusement du lit de l'inlay. Prélèvement du greffon tibial. Fixation à l'aide de deux fils métalliques perforant l'os et l'inlay et se repliant pour constituer un circulaire autour de l'os. Drain laveur au contact de l'inlay. Sutures. Appareil plâtré en supination.

A noter : distance des deux bouts avant opération; 3 centimètres; distance des deux bouts après opération : 4 centimètres; longueur de l'inlay : 11 centimètres.

Suites opératoires : Malgré des injections de Dakin par le tube laveur, deux jours après l'opération, on constate une tuméfaction rougeâtre de l'avant-bras, due à un hématome diffus infecté; deux crins étant enlevés, issue d'une sérosité hématique louche, dans laquelle l'examen microscopique décèle des diplocoques en abondance; on remplace le Dakin par un antiseptique plus puissant; la solution bicarbonato-chlorée. Malgré cela, le lendemain, la tuméfaction ayant encore progressé, on se trouve dans l'obligation de débrider largement la plaie opératoire jusqu'au contact du greffon: plusieurs drains sont mis en place et des injections de la solution bicarbonato-chlorée sont pratiquées; la suppuration se maintient assez abondante

durant quelques jours et l'examen microscopique du pus continue à déceler des diplocoques dont le nombre diminue cependant quotidiennement progressivement.

Le 27 Juillet, soit 7 jours après l'intervention, la plaie est stérile, les drains laveurs sont enlevés; on mèche. Le 2 Août, il n'existe plus de suppuration, la plaie a bon aspect, rouge, bourgeonnante; on panse à plat.

L'examen radiographique, le 20 Août (un mois après), montre un aspect tout à fait particulier du greffon, qui, apparaissant comme rongé sur ses deux faces, résorbé par places, réduit à l'état de baguette d'aspect poreux, ne laisse guère de doute sur son évolution. Un nouvel appareil plâtré, l'avant-bras en supination est mis en place.

Le 27 Août, la cicatrisation est obtenue, sauf en un petit point situé au niveau de la partie moyenne de la plaie, qui fistulisé, donne chaque jour issue à une petite quantité de sérosité purulente et conduit sur une portion osseuse nettement nécrosée.

La radiographie (fig. 51) faite le 26 Septembre (2 mois après) montre ce à quoi l'on était en droit de s'attendre : la résorption partielle du greffon; le reliquat de celui-ci se montre sous forme d'une épine osseuse, adhérente par son extrémité inférieure au fragment correspondant; la partie moyenne a disparu, la portion supérieure apparaît sous l'aspect d'une esquille libre légèrement allongée, sans adhérence avec le fragment supérieur. Les extrémités des deux fragments ont légèrement proliféré et offrent un aspect conique. En cet état de chose, une intervention est pratiquée.

Intervention pour ablation d'un fragment d'inlay nécrosé et ablation des fils, le 28 Septembre 1918. Incision au niveau de l'ancienne cicatrice; on tombe sur un long fragment d'inlay nécrosé, comprenant sinon toute l'épaisseur du moins une portion très notable de l'extrémité supérieure et du corps de l'inlay. Après curettage des bourgeons charnus, on peut constater que seule la partie inférieure et une portion (partie profonde) du segment de l'inlay ont pris racine. Cette partie est soudée à l'extrémité inférieure dont elle suit tous les mouvements; elle est recouverte par une membrane fibreuse assez vasculaire, ayant l'aspect du périoste. L'extrémité proximale de la partie restante de l'inlay est au contact de l'extrémité supérieure du cubitus; on avive cette extrémité supérieure, étant permis d'escompter pour l'avenir (non toutefois sans quelques réserves) la soudure de l'extrémité supérieure de la greffe et du fragment proximal du cubitus. Tamponnement. Plâtre en supination maxima.

Les jours suivants, la plaie bourgeonne activement, et le 10 Octobre la cicatrisation complète est obtenue, mais sans la moindre tendance à la consolidation.

Le 20 Octobre, une radiographie montre une légère activité des extrémités osseuses; le reste du greffon apparaît sous forme d'une petite épine, prolongeant le fragment inférieur.

Le 5 Novembre, il n'existe pas le moindre changement au point de vue clinique; la radiographie montre un état semblable des extrémités osseuses, dont l'écart n'a pas diminué; l'éburnation des fragments semble s'accuser.

Le 30 Décembre (5 mois 1/2 après), l'état clinique de l'avant-bras ne s'est pas modifié; la radiographie montre le même écart dans la perte de substance, les extrémités osseuses des fragments n'ayant pas varié, paraissant

stériles, sans activité. Il n'y a certainement plus lieu d'espérer une amélioration quelconque de ce cas.

C'est donc là un échec, dû à la suppuration intense qui n'a pu être jugulée, ayant amené la nécrose de l'inlay et lésé les extrémités osseuses; il est probable que la date de l'intervention, trop rapprochée de la première infection ayant accompagné la blessure (3 mois 1/2), doive être tenue surtout pour responsable.

Obs. XXIII (Pr Cuneo). — K..., 6e Hussards, 23 ans.

Pseudarthrose avec petite perte de substance du cubitus droit (1/3 inférieur); greffe osseuse. Consolidation.

Commémoratifs : Blessé le 1er Octobre 1917 par balle, au niveau de la partie inférieure de l'avant-bras droit : fracture comminutive du radius et du cubitus au 1/3 inférieur; esquillectomie d'urgence et appareil plâtré. Longue suppuration; nombreux appareils plâtrés; en mai 1918, on constate une consolidation du radius, mais une pseudarthrose du cubitus.

Examen à l'entrée : L'avant-bras est dans son ensemble peu déformé; Perte de substance cubitale. Les mouvements de pronation et de supination sont fortement gênés; l'extension et la flexion du poignet sont diminuées; la flexion des doigts est impossible, surtout pour les deux derniers. La sensibilité est sensiblement diminuée dans le domaine du cubital.

Examen radiographique : Perte de substance du cubitus de 1/2 centimètre environ au niveau de son 1/3 inférieur; bascule du fragment inférieur en avant; décalage du fragment inférieur cubital; cal vicieux exubérant du tiers inférieur du radius.

Intervention : Le 10 Août 1918, soit 10 mois après la fracture : position ventrale, incision habituelle; dénudation des fragments; l'inférieur très petit est dénudé presqu'au voisinage immédiat de l'articulation. Taille des mortaises. Prise du greffon tibial. Libération du nerf cubital enserré dans une gangue fibreuse. Deux fils circulaires métalliques fixent en place le greffon. Drain laveur. Sutures. Appareil plâtré.

A noter : Distance des deux bouts avant opération : 1/2 centimètre; distance des deux bouts après opération : 1 cm. et demi; longueur de l'inlay : 10 centimètres.

Suites opératoires : Normales. Deux jours après l'opération, l'examen de sérosité étant négatif, on supprime le drain laveur et huit jours après, la cicatrisation est complète. Héliothérapie. Reminéralisation. Le 13 Septembre (un mois après l'opération), la radiographie montre le greffon bien coapté, les fragments en bonne position; gouttière plâtrée en supination.

Le 10 Novembre (trois mois après), l'avant-bras présente une consolidation certaine et l'ébauche des mouvements de pronation et de supination; les doigts ont récupéré une légère souplesse A la radiographie, on constate une prolifération des extrémités des fragments sous forme d'un nuage semblant sortir du canal médullaire, venant se fusionner à une certaine hauteur avec la face médullaire du greffon, elle-même en voie d'épaississement. L'avant-bras est maintenu dans un appareil plâtré.

En Décembre (4 mois après), les phénomènes précédemment constatés sont en plein accroissement. Simple gouttière plâtrée amovible pour permettre un traitement physio-mécanothérapique actif.

Le 10 Janvier (5 mois après), plus de la moitié de la perte de substance est comblée, occupée par une colonne osseuse compacte. Le membre est solide, l'état fonctionnel satisfaisant. Le blessé n'a pas été revu depuis.

Obs. XXIV (Pr Cunéo). — G..., 4e Régiment d'Infanterie Russe, 27 ans.

Perte de substance du cubitus gauche (1/3 inférieur); greffe osseuse : Luxation du greffon. Correction. Puis fracture secondaire. Consolidation.

Commémoratifs : Blessé le 8 Août 1917 par balle au niveau de l'avant-bras gauche; fracture du cubitus au 1/3 inférieur. Esquillectomie. Cicatrisation rapide.

Examen à l'entrée : Perte de substance cubitale. L'avant-bras n'offre pas de déformation. L'état fonctionnel est satisfaisant : des mouvements de pronation limitée mais de supination complète sont possibles; le poignet et les doigts offrent des mouvements normaux.

Examen radiographique : Perte de substance de 2 centimètres environ au tiers inférieur du cubitus; les extrémités des fragments sont nettes; le canal médullaire paraît obturé sur une assez grande étendue; ostéoporose marquée du fragment inférieur. Décalage du fragment inférieur cubital.

Intervention, le 9 Septembre 1918, soit 13 mois après la fracture : Position ventrale, incision ordinaire. Greffe à distance par le procédé habituel; creusement du lit de l'inlay : on note l'ostéoporose du cubitus et la fermeture du canal médullaire sur une assez grande étendue. Prélèvement de l'inlay sur la jambe du côté opposé; mise en place de l'inlay et fixation par deux fils circulaires placés au voisinage de ses extrémités. Sutures. Appareil plâtré en supination.

A noter : distance des deux bouts avant opération : 2 centimètres; distance des deux bouts après opération : 3 cent. 2; longueur de l'inlay : 11 centimètres.

Suites opératoires : Normales; cicatrisation par première intention. Héliothérapie. Réminéralisation. Le 9 Octobre (un mois après l'opération), on constate à la première radiographie que l'inlay a tendance à se luxer, sortant de son lit dans sa partie supérieure; on doit placer l'appareil plâtré avec dispositif spécial correcteur de redressement pour le remettre en place; une nouvelle radiographie du membre, pratiquée sous l'appareil correcteur, montre que le résultat cherché est atteint; on laisse cet appareil en place durant deux mois.

Le 9 Décembre (trois mois après) : A l'ablation de cet appareil, on constate une amorce certaine de consolidation; la radiographie montre l'inlay en bonne position, bien soudé au fragment inférieur mais non encore au supérieur; les extrémités des fragments ont proliféré légèrement; la face médullaire du greffon semble encore peu active.

Le 18 Janvier 1919 (quatre mois après), la radiographie montre une prolifération intense du greffon fortement hypertrophié au niveau de sa partie moyenne, soudé aux extrémités osseuses; ces dernières ont peu bourgeonné. La consolidation du membre est certaine, l'état fonctionnel satisfaisant; la pronation et la supination sont presque entièrement possibles, simple gouttière plâtrée amovible, pour permettre un traitement mécanothérapique.

En Mai (huit mois après), au retour d'une convalescence, durant laquelle

le blessé a enlevé de son propre chef l'appareil plâtré qui le gênait, on constate une mobilité anormale au niveau de la perte de substance; la radiographie montre une fracture très nette du greffon, au niveau de sa portion répondant exactement à l'extrémité du fragment supérieur; il y a là l'aspect d'un véritable travail de résorption. Immobilisation dans appareil plâtré. Consolidation en deux mois.

En Mars 1920 (huit mois après), consolidation. Bon état fonctionnel. Pronation : 110°. Supination : 150°. Force : 20 kilogr.

Obs. XXV (Pr Cunéo). — Lieutenant D..., Aviateur, 30 ans.

Pseudarthrose du cubitus gauche et fracture du radius consolidée (Plaque de Lambotte). Ostéosynthèse avec greffe osseuse. Déformation secondaire. Luxation du greffon. Consolidation.

Commémoratifs. Blessé le 11 Avril 1918 par un coup d'hélice à la partie moyenne de l'avant-bras gauche ; fracture fermée des deux os de l'avant-bras ; opéré aussitôt, on applique une plaque de Lambotte sur le radius et on place le membre dans un appareil plâtré. Croyant la fracture consolidée au 50e jour, on enlève le plâtre, mais une radiographie fait constater l'absence de consolidation; un nouvel appareil plâtré est mis en place, deux petits trajets fistuleux persistèrent pendant deux mois.

Examen à l'entrée : Légère déformation de l'avant-bras à l'union du 1/3 inférieur et des 2/3 supérieurs où l'on perçoit un léger renflement. Les mouvements de pronation et de supination sont peu étendus, les mouvements de flexion et d'extension du poignet sont normaux ainsi que tous ceux des doigts. Mouvements du coude normaux. Pas de signes de lésions nerveuses.

Examen radiographique : Les deux os de l'avant-bras sont fracturés au niveau de la partie moyenne : la fracture du cubitus n'a pas été suturée ; au niveau de celle du radius, il a été placé une plaque de Lambotte; la radiographie montre une ligne nette de pseudarthrose ; au niveau du cubitus; le radius paraît consolidé sans qu'il soit possible de rien affirmer à cet égard. Les deux os sont infléchis dans le sens radial au niveau du foyer de fracture, cette inflexion en dehors étant surtout marquée pour le cubitus.

Intervention, le 25 Septembre 1918, soit cinq mois après la fracture : Position ventrale; on pratique deux incisions exploratrices pour se rendre compte de l'état de chaque os. L'incision cubitale conduit sur le foyer de fracture ; au premier abord, le cubitus paraît consolidé, mais, en l'examinant avec soin, on constate qu'il est le siège d'une pseudarthrose très serrée, mais qu'il y a néanmoins interruption complète de l'os. L'incision radiale conduit sur la plaque de Lambotte qui est enlevée. Au-dessous de celle-ci, la surface de l'os légèrement aplatie présente une coloration verdâtre; un examen attentif permet de constater qu'il y a union osseuse entre les deux fragments. Dans ces conditions, on pratique une greffe sur le cubitus, après mise bout à bout des fragments (temps ordinaires). Appareil plâtré. A signaler la mauvaise taille de l'inlay tibial (trop prismatique; le canal médullaire a été peu atteint) ; du côté du cubitus, atrophie du canal médullaire : c'est un cas où il semble que l'action de l'élément médullaire doive être réduite au minimum.

Suites opératoires : Cicatrisation par première intention; au dixième jour le blessé se lève. Héliothérapie générale : réminéralisation. Le 24 Octobre (un mois après), à la radiographie, parfaite position des fragments cubitaux.

En Novembre (2 mois après) l'avant-bras a une apparence certaine de solidité, la main a une force presque normale; l'opéré ébauche déjà des mouvements de supination et de pronation assez étendus ; la radiographie montre une prolifération des extrémités des fragments et de l'inlay. Le blessé est alors soumis à un traitement mécanothérapique progressif ; mais indocile et échappant à toute surveillance, il enlève trop fréquemment son plâtre, utilise son membre pour des travaux de force exagérés si bien que :

Le 4 Janvier (3 mois 1/3 après), la radiographie fait constater une luxation de l'extrémité inférieure du greffon hors de son lit, en même temps que la production sur le cubitus, d'une légère déformation angulaire à ouverture interne. On place aussitôt un appareil correcteur à redressement progressif, mais au bout de huit jours, une nouvelle radiographie montre que l'on n'a obtenu aucun résultat, l'os semblant consolidé dans cette position légèrement vicieuse; pour la fixer en l'état, ne pouvant mieux faire, on immobilise alors le membre dans une gouttière plâtrée, en supination maxima.

Le 25 Février (5 mois après), on constate à la radiographie la consolidation complète du cubitus, mais avec la déviation angulaire interne persistante vue; au sommet de l'angle existe un cal assez épais; le greffon se détache sous forme d'un trait sombre, régulier, sans qu'on puisse y déceler une transformation quelconque. Au point de vue fonctionnel, tous les mouvements sont possibles et ont une grande amplitude; la force de la main est presque égale à celle du côté opposé.

En Mars 1920 : Pronation : 170°. Supination : 150°. Force : 28 kilogrammes. C'est le retour presque complet à la normale.

Obs. XXVI (Pr. Cunéo). — Lieutenant V. 6e Génie, 25 ans.

Perte de substance du cubitus gauche au 1/3 supérieur avec luxation radiale; greffe osseuse. Consolidation.

Commémoratifs : Blessé le 17 Mai 1918 dans une chute de cheval; fracture compliquée du cubitus, nettoyage de la plaie et plâtre; la radiographie fit constater une fracture du cubitus au 1/3 supérieur avec fragment intermédiaire; au bout de 20 jours, un deuxième plâtre est mis en place, gardé un mois et demi et remplacé par un troisième plâtre durant un mois. A la sortie de l'appareil : pseudarthrose.

Examen à l'entrée : Perte de substance cubitale. Il existe une déformation de l'avant-bras, caractérisée par une courbure à convexité radiale. Les mouvements de pronation et de supination sont légèrement diminués, les mouvements du coude limités, ceux du poignet et des doigts normaux.

Examen radiographique : Perte de substance de 3 centimètres environ au 1/3 supérieur du cubitus, avec inclinaison des fragments en dehors; en même temps on constate une certaine incurvation à concavité interne du radius avec légère luxation en dehors et en avant de sa tête. Oblitération du canal médullaire sur grande étendue. A signaler syphilis en Juin 1917, non traitée pendant un an, traitée en Juillet 1918, après réaction de Wassermann positive par six injections de Néosalvarsan et 12 de cyanure de mercure.

Intervention : Le 1er Octobre 1918, soit 4 mois 1/2 après la fracture : Position ventrale ; on constate dès le début que l'attitude en supination est difficile à maintenir ; en effet, il se produit une luxation en avant et en dehors du radius et une situation anormale du squelette de l'avant-bras ; il est important de noter cette luxation pathologique qui se produira à plusieurs reprises au cours de l'intervention et augmentera considérablement les difficultés de celle-ci. L'opération ne comporte rien de particulier en dehors de la particularité précédente, on exécute successivement les temps ordinaires : dénudation des extrémités. Taille du lit de l'inlay. Prélèvement de l'inlay sur le tibia du côté opposé. La mise en place est rendue difficile par la tendance au déplacement des fragments osseux. Fixation de l'inlay par 5 câbles métalliques circulaires, 3 supérieurs, 2 inférieurs. Sutures, appareil plâtré dans position maxima de supination.

A noter : distance des deux bouts avant opération : 0 cm. 5 ; distance des deux bouts après opération 2 cm. 5 ; longueur de l'inlay : 10 cm. 8 ; largeur de l'inlay : 10 millimètres.

Suites opératoires : Cicatrisation per primam ; lever le dixième jour. Héliothérapie générale. Reminéralisation. Le 1er Novembre, soit un mois après l'opération (fig. 41), on constate sur la radiographie une activité intense au niveau de la partie médullaire du greffon, siège d'une forte prolifération ; les extrémités osseuses ne présentent encore aucune particularité. La tête radiale est en bonne position. Le sillon tibial est entièrement comblé. Gouttière plâtrée.

Le 1er Décembre (2 mois après) : On a une apparence certaine de consolidation ; sur la radiographie, le greffon a doublé de volume, complètement fusionné avec les fragments correspondants ; de ceux-ci, le supérieur a fortement proliféré, sa poussée osseuse venant obliquement se fusionner avec l'inlay pour former un coin solide à base supérieure. Appareil plâtré.

Le 4 Janvier (3 mois après), les progrès constatés sont surprenants sur la radiographie (fig. 42) : la perte de substance primitive est presque entièrement comblée, sauf dans sa partie externe et inférieure, occupée par une colonne osseuse d'aspect conique à base supérieure, constituant un tout compact ; l'inlay est intimement fusionné avec les fragments et dans toute son étendue, il est à peine possible de le délimiter. Cliniquement, l'avant-bras a une solidité extrême, tous les mouvements sont entièrement possibles. Simple gouttière plâtrée amovible pour permettre un traitement physio-mécanothérapique.

Le 5 Février 1919 (4 mois après) : La radiographie montre que la perte de substance est comblée par une colonne osseuse compacte dans laquelle on ne voit plus trace de l'inlay, presque de même volume que les fragments sus et sous-jacents. La consolidation est totale, l'état fonctionnel du membre presque normal.

Le 3 Mars (5 mois après, fig. 45) : Le blessé peut être considéré comme guéri. Radiographiquement, la perte de substance est comblée ; solidité absolue. Etat fonctionnel excellent. Pronation : 120°. Supination : 160°. Force : 22 kilogr.

En Mars 1920 (17 mois après) d'après renseignements fournis par lettre, le blessé présente un retour complet à la normale, ayant repris sans restriction aucune sa vie d'avant-guerre, s'adonnant à tous les sports.

Obs. XXVII (Pr Cunéo). — B..., 29e Infanterie, 45 ans.

Pseudarthrose avec perte de substance du cubitus à la partie moyenne, greffe osseuse. Consolidation.

Commémoratifs : Blessé le 24 Septembre 1917 par shrapnell au niveau de la partie moyenne de l'avant-bras gauche; fracture compliquée du cubitus. Esquilectomie, suivie du traitement au Dakin; appareil à anses extensibles en feuillard, la main en supination; la plaie se cicatrise rapidement et on commence une mobilisation précoce; le 12 Novembre, la radiographie fait constater la rupture du cal et la disjonction des fragments. La pseudarthrose étant très serrée, on ne juge pas nécessaire d'intervenir dans les différents hôpitaux où passe le blessé.

Examen à l'entrée : Pas de déformation apparente. Perte de substance cubitale réduite. L'état fonctionnel du membre est satisfaisant; la pronation et la supination presque complètes, les mouvements du coude et du poignet normaux. A noter, quelques douleurs assez vives dans l'accomplissement des mouvements de pro-supination.

Examen radiographique : Pseudarthrose de la partie moyenne du cubitus serrée; grosses altérations des fragments; canal médullaire obturé; au niveau du bout supérieur, volumineuse épine faisant saillie en avant; décalage du fragment inférieur cubital; courbure à concavité interne très nette du radius.

Intervention, le 3 Octobre 1918, soit douze mois après la fracture : Position ventrale. Incision habituelle. Bien que la pseudarthrose soit assez serrée, en raison des particularités anatomiques et des altérations des extrémités osseuses, on pratique une résection étendue des fragments. Taille du lit de l'inlay. Prise de l'inlay tibial. Forage des canaux destinés au passage des fils semi-circulaires, devant fixer l'inlay. Mise en place du greffon et serrage des fils. Appareil plâtré en supination.

A noter : distance des deux bouts avant opération : 0 cm. 2; distance des deux bouts après opération : 2 cm. 8; longueur de l'inlay : 11 cm. 7.

Suites opératoires : Cicatrisation par première intention; le blessé se lève au dixième jour. Héliothérapie. Reminéralisation. Le 3 Novembre, soit un mois après l'intervention, à la radiographie, bonne position des fragments avec coaptation parfaite de l'inlay. Appareil plâtré.

Le 3 Décembre (2 mois après), radiographiquement, le greffon prolifère sur sa face médullaire, les extrémités des fragments bourgeonnent activement. Appareil plâtré maintenu, l'avant-bras en supination. Le sillon tibial de prise du greffon n'est plus perceptible au doigt.

Le 3 Janvier (3 mois après), les signes de prolifération du greffon et des fragments ont progressé sans autre caractère particulier, appréciable à la radiographie. Gouttière plâtrée.

Le 3 Mars (5 mois après), la moitié de la perte de substance est comblée, le membre paraît solide; l'état fonctionnel satisfaisant.

En Mai (7 mois après), la prolifération osseuse a encore notablement progressé. Immobilisation dans appareil plâtré maintenu cependant encore deux mois.

En Mars 1920 (17 mois après), la colonne comblant la perte de substance a le volume de l'os; l'état fonctionnel est des plus satisfaisants. Pronation : 130°. Supination : 180°. Force : 25 kilogrammes.

Obs. XXVIII (Pr Cunéo). — Sergent L..., 102e Infanterie, 38 ans.

Perte de substance du cubitus droit à la jonction du 1/3 supérieur et du 1/3 moyen; mauvaise coaptation du greffon; résorption. Echec.

Commémoratifs : Blessé le 27 Mai 1918, par balle au niveau de l'avant-bras gauche; fracture esquilleuse du cubitus au 1/3 supérieur; une esquillectomie est pratiquée, suivie d'une suture totale avec drainage filiforme; attelle de Thomas; les jours suivants, forte lymphangite, pas de suppuration; un mois plus tard, on place un appareil d'Alquier; en Juillet, le blessé est cicatrisé et ne porte plus d'appareil.

Examen à l'entrée : Perte de substance cubitale; léger degré d'incurvation de l'avant-bras sur le bord cubital. Les mouvements du coude sont limités et ne peuvent dépasser l'angle droit dans la flexion; les mouvements du poignet, de flexion sont normaux, d'extension limités; ceux de supination peuvent se faire partiellement, ceux de pronation sont nuls. De plus, il existe une ankylose assez marquée des doigts en demi-flexion avec un certain degré de cyanose de la main, faisant penser à une ébauche de maladie de Wolkmann. On ne trouve pas dans les antécédents opératoires de précision sur une ligature artérielle; cependant, le blessé affirme qu'au moment de la blessure, il eut une hémorragie abondante.

Examen radiographique : Perte de substance de 3 centimètres environ au niveau du 1/3 supérieur du cubitus avec tendance à l'angulation interne des fragments par bascule dans l'espace interosseux, surtout marquée pour le fragment inférieur. Ostéoporose du fragment inférieur cubital.

Intervention : Le 14 Octobre 1918, soit 4 mois et demi après la fracture : Décubitus ventral. Incision ordinaire au niveau de la crête cubitale; mise à nu des deux fragments, avivés transversalement à environ 1 cm. et demi de leur extrémité. Taille de la gouttière de réception de l'inlay, au niveau de la crête du cubitus et parallèlement à cette crête. Taille de l'inlay sur le tibia du côté opposé. Mise en place de l'inlay; on commence par le fixer dans la mortaise supérieure à l'aide de deux fils circulaires; on procède alors à la réduction, en fixant solidement le coude, en exerçant une pression sur la tête radiale et en portant en dehors la partie inférieure de l'avant-bras; on peut alors placer la partie inférieure de l'inlay dans la mortaise inférieure. Elle est fixée par deux fils circulaires; il est visible que les fils supportent une tension considérable et qu'il y a tendance de l'inlay à se luxer. Sutures. Appareil plâtré, maintenant la réduction.

A noter, distance des deux bouts avant opération : 2 centimètres; distance des deux bouts après opération : 4 cm. 2; longueur de l'inlay : 12 cm. et demi; largeur de l'inlay : 8 millimètres.

Suites opératoires : Volumineux hématome, accompagné d'une tuméfaction externe de l'avant-bras, ayant nécessité le lendemain de l'opération, l'ablation de fils et la désunion partielle de la cicatrice; l'examen microscopique ayant révélé quelques diplocoques, on tente la désinfection du foyer opératoire à l'aide d'injections de solution bicarbonato-chlorée par des tubes laveurs; au sixième jour, la plaie est stérile et l'on tente une suture secondaire des plans, afin de recouvrir le greffon, mis à nu par places. La cicatrisation est obtenue dans les trois quarts inférieurs de la plaie, mais il persiste dans la partie supérieure un espace où s'aperçoit l'inlay; d'autre part, on constate que bien que ce dernier soit parfaitement recouvert dans

le reste de son étendue, son enfouissement est insuffisant : il est perceptible sous un simple revêtement adipo-cutané. Toutes ces précédentes manœuvres et ces dernières constatations donnent de sérieuses craintes pour l'évolution du greffon, dont la coaptation et la vascularisation peuvent être lésées.

En effet, le 14 Novembre, un mois après la greffe, à l'ablation du plâtre, on constate cliniquement que le greffon, sorti de sa mortaise supérieure, joue comme une touche de piano. La radiographie confirme la chose, le montrant à distance du fragment supérieur; la partie inférieure est en place; on s'efforce de corriger ce vice de position par l'appareil plâtré.

Bientôt la cicatrisation est complète, mais le 7 Janvier 1919 (2 mois et demi après) (fig. 49), la radiographie montre un résultat médiocre; le greffon est également sorti de sa loge inférieure et apparaît maintenant à distance des deux fragments supérieur et inférieur; on y remarque un début de résorption sur sa face médullaire; les extrémités cubitales ont légèrement proliféré. Le membre n'a naturellement aucune solidité; sans le moindre espoir, on replace cependant l'avant-bras dans un plâtre; immobilisation.

Le 26 Mars (5 mois après), ablation des fils et du greffon en voie de résorption; celui-ci n'est recouvert que par une mince pellicule cutanée, qui manque même par place. Celle-ci incisée, le greffon apparaît, blanc mat, sans la moindre connexion avec les extrémités osseuses, libre dans une sorte de loge fibreuse : nullement adhérent en aucun point, il tombe seul. A l'examen, sa face profonde porte les traces d'une résorption marquée; il s'en détache deux petites lamelles esquilleuses. Le fond de la loge le contenant, fongueux, est curetté; on panse à plat. A noter que les extrémités osseuses elles-mêmes n'ont pas proliféré.

C'est donc là un échec complet.

Obs. XXIX (Pr Cunéo). — H..., 36e Infanterie, 37 ans.

Pseudarthrose du cubitus gauche et fracture vicieusement consolidée du radius. Raccourcissement du radius. Double ostéosynthèse. Consolidation.

Commémoratifs : Blessé le 26 Avril 1918 dans un accident de voiture, l'avant-bras gauche ayant été pris dans les rayons d'une roue; fracture fermée des deux os au tiers moyen. Immobilisé dans un plâtre durant un mois, puis envoyé en mécanothérapie, où l'on s'aperçoit de la non-consolidation de la fracture.

Examen à l'entrée : Déformation marquée de l'avant-bras; courbure à convexité dorsale répondant au tiers moyen; en ce point, on sent une saillie osseuse volumineuse des deux os en marche d'escalier. Les mouvements transmis font constater une mobilité anormale du cubitus à ce niveau. Le radius semble consolidé; l'avant-bras est raccourci de 2 centimètres. La pronation et la supination sont légèrement limitées, les mouvements du coude, du poignet et des doigts sont sensiblement normaux, mais la flexion manque de force.

Examen radiographique : De face, on constate au niveau de la partie moyenne de l'avant-bras une fracture du radius consolidée et une pseudarthrose serrée du cubitus; l'espace interosseux est diminué de largeur. De

profil, on voit un véritable chevauchement des deux os, les fragments supérieurs étant passés en arrière des fragments inférieurs, accolés à eux sur une étendue de 2 centimètres, d'où une déformation en arc à convexité dorsale accusée. Décalcification des fragments inférieurs des deux os.

Intervention. Le 20 Décembre 1918, soit 8 mois après la fracture : position ventrale; sur la face postérieure, incision recourbée qui permet de découvrir, après relèvement du lambeau les deux interstices d'élection pour aborder le radius et le cubitus. Le radius présente un cal volumineux, parfaitement solide. Le cal est réséqué, mais au minimum pour éviter un trop gros raccourcissement de l'avant-bras. Le cubitus est ensuite mis à découvert; on constate qu'il existe entre ses deux bouts une pseudarthrose bien constituée avec capsule contenant un liquide coulant. Après avoir mis soigneusement en place le radius et séparé les deux bouts du cubitus, on mesure le chevauchement de ces deux bouts et on en déduit la longueur du cubitus qu'il est nécessaire de réséquer. Les deux os sont réunis par deux agrafes fixées par 4 fils circulaires; pour le cubitus, on place une agrafe de 6 centimètres sur la face interne, l'autre de 4 centimètres sur la face externe; pour le radius, deux agrafes de 6 centimètres, l'une sur le bord postérieur, l'autre sur la face externe. La fixation terminée paraît satisfaisante (fig. 35). Sutures. Appareil plâtré.

Suites opératoires : Cicatrisation par première intention : Héliothérapie générale. Réminéralisation. Le 31 Janvier 1919, soit un mois après, à la radiographie, les agrafes sont bien en place, les fragments des deux os en en bonne position, bien au contact. Appareil plâtré.

En Avril (4 mois après), on constate une prolifération nette entre les fragments; la consolidation est certaine; l'état fonctionnel très amélioré.

En Mars 1920 (15 mois après), c'est le retour presque complet à la normale. Pronation : 160°. Supination : 130°. Force : 27 kilogrammes.

Obs. XXX (Pr Cunéo). — R..., 44e Infanterie, 24 ans.

Perte de substance de 4 centimètres du cubitus gauche avec déviation secondaire considérable de l'avant-bras et luxation complète du radius sur l'humérus. Greffe osseuse. Suppuration; nécrose du greffon. Echec. Infection de plaie tibiale : Ostéomyélite.

Commémoratifs : Blessé le 20 Février 1918 par éclat d'obus au niveau de l'avant-bras gauche; fracture comminutive du cubitus à son tiers supérieur. Esquillectomie primitive; longue suppuration; esquillectomie secondaire.

Examen à l'entrée : Cicatrice longue et adhérente occupant la moitié supérieure de la face postéro-interne de l'avant-bras gauche; déformation considérable du membre, décrivant dans sa moitié supérieure une courbure à concavité interne marquée, présentant une volumineuse saillie au niveau de la partie externe du coude, constituée par la tête radiale luxée, en haut, en arrière et en dehors; elle se perçoit roulant sous le doigt, sur le même plan que l'épicondyle (fig. 6). Large perte de substance cubitale. Il est à noter que cette déformation du membre (courbure à concavité interne) et cette luxation du radius n'ont apparu que tardivement, vers le 7e mois après la fracture; d'abord peu marquées, elles se sont progressivement accrues, pour prendre dans les derniers temps un développement considé-

rable. L'état fonctionnel du membre satisfaisant dans les premiers temps est devenu de plus en plus gêné ; la pronation et la supination sont limitées, les mouvements du coude réduits.

Radiographie : Perte de substance de 4 centimètres du cubitus gauche au tiers supérieur; bascule en dehors du fragment supérieur venant au contact du radius; déformation du radius, décrivant une courbure à concavité interne; luxation de la tête radiale en haut, en arrière et en dehors, se projetant sur le même plan que l'épicondyle; canal médullaire obturé sur les deux fragments.

Intervention : Le 5 Février 1919, soit un an après la fracture : Décubitus ventral; sous anesthésie, avant de commencer l'intervention, on tente sans succès d'obtenir la réduction de la luxation radio-humérale.

Incision dorsale légèrement incurvée à convexité externe et répondant à une ancienne cicatrice, qui est réséquée; cette incision répond sensiblement à la crête cubitale; on passe entre les deux muscles cubitaux; le cubital antérieur est désinséré pour supprimer sa résistance au redressement de l'avant-bras et pour découvrir le nerf cubital; on peut ainsi réséquer tout le tissu fibreux intermédiaire aux deux bouts osseux sans risquer de léser le nerf. Dénudation des fragments. Taille de la mortaise; prélèvement de l'inlay tibial, long de 15 centimètres. Mais cet inlay, relativement étroit (8 millimètres) se brise au moment de son ablation; il faut en tailler un deuxième, de même longueur, en abattant l'angle postéro-externe du tibia, qui fournit un inlay moins approprié comme forme mais d'une grande solidité. On procède alors à la réduction de la déformation; pour cela, le coude est solidement fixé par un premier aide en même temps qu'un deuxième tire sur l'avant-bras et le porte en dehors, tout en s'efforçant de mettre la main en supination; on obtient ainsi une correction notable, mais qui ne donne pas l'impression d'être complète. De plus, il est certain que l'inlay force considérablement; on peut cependant le mettre en place et le maintenir, mais les câbles supportent une pression considérable. La fixation de l'inlay est assurée par 4 fils dont 3 circulaires; seul le fil supérieur est passé à travers un canal traversant la partie supérieure du cubitus. On réinsère le cubital antérieur. Sutures. Plâtre.

A noter : Distance des deux bouts avant opération : 4 centimètres; distance des deux bouts après opération : 6 centimètres; longueur de l'inlay; 15 centimètres.

Suites opératoires : Tuméfaction et suppuration franche au 3e jour. Haute température. Examen microscopique : diplocoques et staphylocoques; nécessité de désunir la plaie opératoire sur toute son étendue; mise à nu du greffon. Lavage intermittent de la plaie par solution bicarbonato-chlorée. Le 22 Mars (1 mois 1/2 après), la plaie bourgeonne activement; le greffon est presque entièrement recouvert sauf à sa partie supérieure; en ce point fistulisation; à la suite, nécrose progressivement totale du greffon qu'on est obligé d'enlever opératoirement (6 mois après) : il est réduit à l'aspect d'une esquille irrégulière plongée dans un lit de fongosités; il n'existe pas de prolifération entre les fragments osseux qui sont restés presque stériles. C'est donc là un échec.

A noter au 1er mois, l'infection de la plaie tibiale avec phénomènes d'ostéomyélite, ayant nécessité une trépanation du tibia au niveau du sillon de prise du greffon; cicatrisation normale.

Obs. XXXI (Personnelle). — A..., 297e Infanterie, 21 ans.

Pseudarthrose du cubitus droit à 2 centimètres de l'extrémité inférieure, greffe osseuse. Enchevillement d'extrémité inférieure. Consolidation.

Commémoratifs : Blessé le 8 Mai 1918 par éclat d'obus, au niveau du tiers inférieur de l'avant-bras droit, ouvrant l'articulation radio-carpienne et fracturant les deux os; fermeture de l'articulation, esquillectomie et drainage des deux foyers de fracture.

Examen à l'entrée : Au 1/3 inférieur de l'avant-bras, saillie osseuse volumineuse formée par un cal radial au niveau duquel le fragment supérieur chevauche l'inférieur. Perte de substance du cubitus. Les mouvements de pronation sont en partie possibles, mais la supination est incomplète. Le poignet présente une flexion légère, une extension atteignant 160° environ. La flexion des doigts est limitée à la moitié environ de l'amplitude normale.

Examen radiographique : Double fracture des os de l'avant-bras. Le radius fracturé à son 1/3 inférieur présente une consolidation vicieuse avec chevauchement des fragments de 3 centimètres environ, le bout supérieur faisant saillie sur la face dorsale. D'autre part, il existe au-dessus de la tête cubitale une perte de substance osseuse de 2 centimètres environ, dont les fragments offrent une tranche nette. Décalage du fragment inférieur cubital.

Intervention, le 7 Février 1919, soit neuf mois après la fracture. Position ventrale. Incision ordinaire; le fragment inférieur, en raison de sa petitesse est difficile à dénuder. Taille d'une mortaise sur le fragment supérieur, aucune préparation du fragment inférieur. Prise sur le tibia opposé d'un inlay de longueur convenable; taillé en pointe à une de ses extrémités, il est enfoncé facilement dans l'épiphyse cubitale (fig. 36) et maintenu dans la mortaise du fragment supérieur par deux fils circulaires. Sutures. Appareil plâtré.

A noter : distance des deux bouts avant opération : 1 cm. 1/2; distance des deux bouts après opération : 3 centimètres; longueur de l'inlay : 9 centimètres.

Suites opératoires : Normales, cicatrisation par première intention. Héliothérapie. Réminéralisation. Le 7 Mars (2 mois après), la radiographie montre les fragments en parfaite position : amorce de consolidation, nouvel appareil plâtré.

En Mai (4 mois après), prolifération marquée du greffon et des extrémités osseuses. Evolution normale. Plâtre jusqu'au septième mois.

En Mars 1920 (14 mois après), la perte de substance est comblée par une colonne osseuse, compacte, de même volume que l'os, le greffon est difficile à différencier, sauf dans sa partie enfoncée qui se détache nettement dans l'épiphyse cubitale inférieure. Consolidation. Bon état fonctionnel. Pronation : 150°; Supination : 150°; Force : 25 kilogrammes.

Obs. XXXII (Pr Cunéo). — M..., 112e Infanterie, 42 ans.

Large perte de substance du cubitus droit au niveau de la partie moyenne; greffe osseuse. Consolidation; gêne de la supination par mise en place défectueuse du greffon.

Commémoratifs : Blessé par balle le 28 Mars 1918, au niveau de l'avant-

bras droit; fracture comminutive du cubitus à sa partie moyenne. Esquillectomie; longue suppuration.

Examen à l'entrée : Pas de déformation. Perte de substance du cubitus. La supination s'effectue de façon complète; mais la pronation se trouve légèrement limitée. Les mouvements du poignet et des doigts sont presque entièrement normaux.

Radiographie : Perte de substance de 3 centimètres de la partie moyenne du cubitus droit, sans déformation, ni déviation des fragments. Obturation sur grande étendue des canaux médullaires.

Intervention, le 10 Février 1919 soit 10 mois et demi après la fracture : Position ventrale, l'avant-bras en supination reposant par sa face antérieure. Incision ordinaire. Isolement des deux fragments. Taille de la mortaise de l'inlay. L'inlay est prélevé sur le tibia opposé; mis dans sa mortaise, il est fixé par 4 fils circulaires, 2 au niveau du fragment supérieur, 2 au niveau du fragment inférieur; pour amener la correspondance des deux demi-mortaises, il faut mettre la main en pronation presque complète. Sutures. Plâtre.

Remarque : Il est absolument anormal que pour obtenir la correspondance des deux demi-mortaises, on ait dû mettre la main en pronation; elle eût dû être placée au contraire en supination; il est probable que l'attitude de la main n'a pas dû être corrigée au moment de l'intervention; or, avant celle-ci, la main étant en pronation, le radius et le fragment inférieur cubital avaient donc cette attitude de pronation; il est possible que ce fragment inférieur ait subi une rotation anormale et se soit présenté en arrière par son bord antérieur au lieu de se présenter par son bord postérieur; la mortaise aurait donc été faite sur le bord antérieur.

A noter : distance entre les deux bouts avant opération : 3 centimètres; distance entre les deux bouts après opération : 5 centimètres; longueur de l'inlay : 10 centimètres.

Suites opératoires : Cicatrisation par première intention. Au bout du premier mois, la première radiographie vérifie l'exactitude de l'explication donnée ci-dessus pour la position défectueuse de la mortaise inférieure; dès lors, il faut considérer la disparition de la supination comme définitive.

Progressivement, la perte de substance se comble et en Mars 1920 (13 mois après) une colonne osseuse, ayant presque le volume de l'os, l'occupe; au point de vue fonctionnel, tous les mouvements sont normaux sauf la supination qui est bloquée.

Obs. XXXIII (Personnelle). — X... 40 ans.

Pseudarthrose du cubitus droit au tiers supérieure; ostéosynthèse. Consolidation.

Commémoratifs : Ecrasement (Avril 1919); fracture comminutive des deux os de l'avant-bras. Appareil plâtré. Consolidation du radius. Pseudarthrose du cubitus. Pas de suppuration.

Examen à l'entrée : Pas de déformation; signes ordinaires des pseudarthroses au niveau de l'union du tiers supérieur avec le tiers moyen du cubitus droit. Etat fonctionnel assez satisfaisant, sauf pour la force de flexion des doigts, qui est gênée.

Examen radiographique : Perte de substance très peu marquée du cubitus à l'union des tiers supérieur et moyen, les fragments sont presque au contact; inclinaison des deux fragments vers l'espace interosseux. Incurvation du radius à concavité interne.

Intervention le 23 Décembre 1919, soit huit mois après fracture : Incision ordinaire; mise à nu facile des fragments se chevauchant. Interposition fibreuse. Dénudation. Section de deux rondelles minces au niveau des extrémités osseuses éburnées; forage à la fraise des canaux médullaires oblitérés. Mise bout à bout possible en raison de l'incurvation du radius réduisant légèrement la longueur du membre. Ostéosynthèse à l'aide de deux agrafes, placées de chaque côté de crête cubitale; deux fils sur chaque fragment fixant les agrafes. Plâtre.

Suites opératoires : Cicatrisation par première intention; un mois après, à la première radiographie, on constate la position parfaite des fragments cubitaux, mis bout à bout et réaxés.

En Mars 1920 (trois mois après), la consolidation est certaine, appréciable cliniquement, visible à la radiographie; l'état fonctionnel très satisfaisant; la pronation et la supination sensiblement normales, la force de flexion des doigts très augmentée; une gouttière plâtrée, amovible est mise en place et le blessé soumis à une mécanothérapie active.

Obs. XXXIV (Personnelle). — Lieutenant G..., 23 ans.

Perte de substance du cubitus gauche au 1/3 supérieur. Greffe osseuse; en voie de consolidation.

Commémoratifs : Fracture esquilleuse du cubitus gauche par balle le 28 Janvier 1917; esquillectomie. Pas de suppuration. Au début de la pseudarthrose, aucune gêne fonctionnelle, puis progressivement, gêne de plus en plus marquée avec augmentation de la déformation.

Examen à l'entrée :

Perte de substance du cubitus gauche à l'union des 1/3 supérieur et moyen, parfaitement appréciable en suivant la crête cubitale; angulation interne de l'avant-bras très apparente par déviation des fragments cubitaux en dehors. Gêne assez marquée de la pronation (70°) et diminution de la force de flexion des doigts.

Examen radiographique : Large perte de substance du cubitus gauche au 1/3 supérieur; forte bascule des deux fragments dans l'espace interosseux formant un angle ouvert en dedans; légère incurvation interne du radius; obturation des canaux médullaires.

Intervention, le 28 Janvier 1920, soit trois ans après fracture : Mise à nu et dénudation des fragments en passant entre les deux muscles cubitaux; le fragment supérieur est très court; difficulté de correction de la déviation en raison de la rétraction musculaire. Section des extrémités osseuses irrégulières. Taille des mortaises et du greffon tibial, suivant les procédés ordinaires. Mise en place du greffon et fixation à l'aide de deux câbles circulaires sur chaque fragment : le greffon placé maintient la correction de la déformation; appareil plâtré.

A noter : distance des extrémités : 4 centimètres; longueur de l'inlay : 12 centimètres; largeur : 8 millimètres.

Suites opératoires : Cicatrisation par première intention. En Mars 1920 (1 mois 1/2 après), la première radiographie montre la bonne position des fragments et la coaptation exacte du greffon; la prolifération osseuse s'annonce normale.

III. — Radius et cubitus.

Obs. XXXV (Pr Cunéo). — M. G..., 147e Infanterie, 35 ans.

Pseudarthrose des deux os de l'avant-bras gauche au 1/3 supérieur. Ostéosynthèse. Echec. Nouvelle ostéosynthèse un an après. Consolidation du radius seul.

Commémoratifs : Blessé le 2 Août 1916 par éclat d'obus au niveau du tiers supérieur de l'avant-bras gauche; fracture comminutive des deux os. Esquillectomie d'urgence; appareil plâtré, durant 45 jours; consolidation apparente, puis apparition progressive d'une pseudarthrose des deux os.

Examen à l'entrée : L'avant-bras pendant le long du corps est coudé à angle obtus, au niveau de l'union du 1/3 supérieur avec le 1/3 moyen, ouvert en avant et en dedans; mobilité anormale en ce point et du côté cubital perte de substance. La pronation et la supination sont impossibles, les mouvements du coude et du poignet normaux, le relèvement des phalanges basales et l'abduction du pouce impossibles.

Examen radiographique (fig 8) : Pseudarthrose des deux os de l'avant-bras à l'union du 1/3 supérieur avec le 1/3 moyen; déformation angulaire très marquée à ouverture interne des deux os; irrégularités des deux extrémités osseuses; synostose radio-cubitale au niveau des fragments supérieurs. Fermeture sur grande longueur des canaux médullaires.

Intervention : Le 3 Mars 1917, soit 7 mois 1/2 après la fracture. Incision sur la face postérieure de l'avant-bras; cette incision sur laquelle on fait tomber deux débridements horizontaux permet de découvrir les deux foyers de fracture. Le fragment supérieur du radius est soudé au fragment correspondant du cubitus. Après isolement sous-périosté des extrémités osseuses et séparation des deux os au niveau de leur fusion, avivement des fragments. Celui-ci est pratiqué en tenant compte de leur forme; au niveau du radius on dessine une marche d'escalier; au niveau du cubitus un coin saillant s'enfonçant dans une dépression angulaire. Les extrémités osseuses sont fixées par catgut. Sutures. Appareil plâtré.

Suites opératoires : Suppuration suivie d'une cicatrisation lente; au bout de six mois la consolidation n'est pas obtenue; aucun mouvement de pro-supination; en revanche, mouvements normaux du coude. A noter: une paralysie des filets nerveux se rendant à l'extenseur commun et aux muscles longs du pouce. A la radiographie (Septembre 1917), il existe un pont osseux unissant les deux os; le cubitus n'est pas consolidé, mais du côté du radius, il existe des travées ostéo-fibreuses unissant les deux fragments. En cet état de choses, il semble probable qu'une nouvelle intervention chirurgicale sera nécessaire, mais celle-ci ne pourra pas être pratiquée avant un délai de plusieurs mois.

Revu en Février 1918, l'avant-bras est très déformé, globuleux dans ses 2/3 supérieurs avec une angulation interne en coup de hache; il pend, le

long du corps, immobilisé en 1/2 pronation dans sa partie inférieure, sous-jacente à la lésion osseuse. Raccourcissement de 5 centimètres. On sent un cal très volumineux sur le radius et une masse osseuse l'unissant au fragment supérieur cubital. En dedans, à un niveau un peu plus inférieur, on perçoit les deux extrémités fragmentaires du cubitus séparées par un léger intervalle. Les mouvements anormaux se passant au niveau du foyer de pseudarthrose sont peu étendus. Les mouvements du coude et du poignet sont normaux ; mais la pro-supination impossible. Les phénomènes de paralysie partielle de la branche postérieure du radial persistent. La radiographie montre un large pont osseux unissant les fragments supérieurs du cubitus et du radius et une pseudarthrose des deux os; l'extrémité du fragment inférieur radial présente une néoformation osseuse assez active n'ayant pas abouti à former un cal complet ; la perte de substance du cubitus est plus marquée :

Intervention le 5 Mars 1918 : Incision sur la face postérieure de l'avant-bras au niveau du radius. Ablation du tissu exubérant qui entoure les extrémités osseuses ; l'artère radiale est blessée en deux points au cours de l'ablation de ces ostéomes périradiaux ; ligature. On enlève ensuite l'énorme bloc osseux comblant l'espace interosseux ; puis avivement des deux extrémités du radius. L'opération a duré trop de temps pour qu'on puisse pratiquer une greffe au niveau du cubitus ; on se borne à aviver les deux extrémités osseuses. Suture du radius par le procédé des trois fils; sutures; appareil plâtré.

Les suites opératoires furent assez particulières : gonflement œdémateux marqué avec poussées de lymphangite ayant abouti à l'apparition de nombreux abcès superficiels ou profonds qui nécessitèrent plusieurs incisions. Cicatrisation vers fin Avril.

En Mai (deux mois après), l'appareil plâtré est enlevé et la radiographie semble montrer une légère amorce de consolidation du radius, mais pas le moindre progrès du côté du cubitus. En raison de la persistance de trajets fistuleux du côté externe on décide d'enlever les fils métalliques.

Intervention le 11 Mai 1918 : Incision externe ; mise à nu du foyer de fracture du radius ; par l'exploration attentive de celui-ci, on constate qu'il n'y a pas union osseuse entre les deux bouts ; il existe seulement une pseudarthrose très serrée. Les fils sont enlevés ; on tente alors, sans grand espoir, d'obtenir une réunion osseuse en plaçant en regard du foyer de fracture deux fragments osseux prélevés au ciseau sur le fragment inférieur. Drainage, réunion partielle ; appareil à attelles.

Durant les mois de Mai et de Juin, complication infectieuse locale intense avec poussée érysipélateuse, et température à 40° ; suppuration abondante, cicatrisation vers la mi-Août.

La radiographie (25 Novembre 1919) montre enfin un début de consolidation du radius, des travées osseuses réunissant la partie interne des extrémités de ses fragments ; la perte de substance du cubitus n'a pas changé d'aspect.

En Janvier 1919, la radiographie montre une consolidation certaine du radius ; pas de changement du côté du cubitus. Cliniquement l'avant-bras est gros, boursouflé, présentant un subœdème généralisé ; les mouvements de pro-supination sont impossibles ; en somme, mauvais état fonctionnel.

Il est certain qu'il est nécessaire de tenter une nouvelle intervention (greffe du cubitus), mais opérer actuellement en un tel milieu infecté serait courir à un échec certain ; il convient donc de renvoyer cette nouvelle opération à une date ultérieure, à assez longue échéance, un an au moins. Le blessé est réformé, muni d'un appareil orthopédique afin de soutenir le radius consolidé depuis peu et d'éviter la production d'une déformation secondaire. Depuis cette date, le blessé n'a pas été revu.

Obs. XXXVI (Pr Cunéo). — Lieutenant C..., Etat-Major, 35 ans.

Pseudarthrose juxta articulaire du radius et du cubitus droits ; ostéosynthèse. Consolidation.

Commémoratifs : Blessé le 5 Juin 1915 par éclat d'obus au niveau de l'extrémité inférieure de l'avant-bras droit; fracture des extrémités radiale et cubitale. Une ablation des esquilles est d'abord pratiquée ; trois mois après, on fait une tentative de réparation osseuse par déplacement des esquilles : lymphangite et suppuration intense; à la cicatrisation : port d'un appareil orthopédique.

Examen à l'entrée : déformation en dos de fourchette très accentuée de la face dorsale de l'avant-bras au tiers inférieur; cicatrices postérieures douloureuses. Raccourcissement de 2 centimètres de l'avant-bras droit. Les mouvements du poignet sont limités, surtout dans l'extension ; les mouvements de pronation et de supination existent encore un peu; les mouvements des doigts présentent une certaine raideur et la flexion forcée ne peut se faire complètement.

Examen radiographique : Pseudarthrose juxta-articulaire du radius et du cubitus; perte de substance du cubitus, dont l'extrémité inférieure est détachée et restée adhérente au pisiforme. L'extrémité inférieure du radius est remplacée par un pont osseux, formé au moment de la deuxième intervention par des esquilles; on reconnaît cependant le fragment inférieur radial, réduit au plateau articulaire.

Intervention : Le 30 Avril 1918, soit 34 mois après la fracture : Incision ovalaire circonscrivant une grande cicatrice occupant la partie externe de la face postérieure du poignet droit. Mise à nu d'une saillie osseuse se détachant de la face dorsale du fragment supérieur du radius et refoulant en avant le fragment inférieur et le carpe; après ablation de cette saillie osseuse, on peut ramener en arrière l'extrémité inférieure du radius et le carpe. Les deux fragments de radius dont l'inférieur est réduit au plateau articulaire et à l'apophyse styloïde sont suturés par un câble métallique. On ne touche pas à la fracture cubitale. La réduction est maintenue en plaçant la main dans l'extension forcée; appareil plâtré dans cette position. Tube laveur pour injections de solution bicarbonato-chlorée.

Suites opératoires : Suppuration légère pendant quelques jours, puis tout suintement se tarit rapidement. L'avant-bras est maintenu dans un plâtre, la main en hyperextension forcée durant trois mois.

En Juillet (3 mois après), plâtre la main en position normale. Revu en Octobre, la consolidation du radius est complète et l'état fonctionnel du poignet et des doigts sensiblement amélioré. La radiographie montre une soudure complète, à l'aide d'un large cal, du fragment supérieur radial avec le plateau articulaire et l'apophyse styloïde.

Obs. XXXVII (Pr Cunéo). — C..., 17e Chasseurs Alpins, 31 ans.

Pseudarthrose du radius et du cubitus gauches : ostéosynthèse du radius avec greffe ; raccourcissement du cubitus et ostéosynthèse. Consolidation.

Commémoratifs : Blessé le 31 Janvier 1918 par un éboulement ; fracture fermée des deux os de l'avant-bras gauche au 1/3 moyen. Appareil plâtré après extension, laissé en place 45 jours ; à l'ablation de l'appareil, on s'aperçoit d'une déformation intense du membre avec pseudarthrose.

Examen à l'entrée : Grosse déformation ; courbe très prononcée à concavité postérieure, la main fortement déjetée en dehors ; l'extrémité inférieure de l'avant-bras et la main sont immobilisées en position intermédiaire de pronation et de supination ; les doigts sont légèrement fléchis, le pouce en demi-flexion dans la paume de la main. A la palpation, au niveau de la partie moyenne de la face antérieure de l'avant-bras, saillie siégeant sur le radius, correspondant au sommet de la courbe que décrit l'avant-bras. Le cubitus est dans l'ensemble rectiligne. Mouvements anormaux peu marqués ; pronation et supination complètement impossibles ; mouvements du poignet limités ; flexion des doigts gênée. Il existe des zones d'anesthésie dans le domaine du cubital et du médian.

Examen radiographique : Pseudarthrose serrée des deux os de l'avant-bras au niveau de la partie moyenne, à la même hauteur. Le cubitus ne présente pas de déformation ; par contre, les deux fragments du radius, projetés en avant, forment dans l'ensemble une courbure très marquée à concavité postérieure ; décalage des fragments inférieurs ; ostéoporose des épiphyses inférieures.

Intervention : Le 8 Juin 1918, soit 4 mois après la fracture. L'avant-bras est placé verticalement, le coude reposant sur la table. Le radius est mis à nu par une incision passant entre le 2e radial externe et l'extenseur commun des doigts. Le cubitus est découvert par une incision courant sur le prolongement du bord postérieur entre le cubital antérieur et le cubital postérieur. Le radius est dénudé ; les deux fragments sont réunis par une pseudarthrose serrée ; il en est de même pour le cubitus. Après isolement sous-périosté du cubitus, on enlève un fragment de cet os d'environ 8 à 10 millimètres de haut, au niveau de la lésion. On resèque également un segment de chaque fragment du radius en s'efforçant de donner à l'ensemble de la résection une longueur égale à celle faite sur le cubitus ; mais malgré la prise de la mensuration au compas, lorsque la double résection est terminée, on constate que le cubitus est trop long et que cela empêche la coaptation des fragments du radius. Dans la crainte de ne pouvoir aboutir à un résultat rigoureusement exact par une nouvelle recoupe transversale du cubitus, on pratique une double section oblique parallèle de l'os de façon à compenser l'erreur par le glissement des fragments cubitaux l'un sur l'autre ; mais on verra plus loin que, par suite d'une erreur d'appréciation, cette résection supplémentaire oblique du cubitus a abouti à un raccourcissement exagéré de cet os. La réparation de la solution de continuité du radius est faite, par application d'un inlay emprunté au tibia du côté opposé, par la fixation des deux fragments à l'aide des fils métalliques (procédé des trois fils). Mais lorsqu'on passe au cubitus, on constate que les deux fragments ne viennent pas au contact, en raison de l'hypercorrection signalée précédemment. En raison de la longue durée de l'intervention, on renonce à faire une greffe sur le

cubitus et on fixe les deux fragments par la suture au triple fil, en utilisant un premier fragment osseux pour combler l'espace entre les deux fragments et le reste de l'inlay tibial, taillé trop long, comme attelle externe. Outre la triple ligature, on met en place au niveau de chaque os des circulaires métalliques, mais malgré toutes les précautions prises on a l'impression que la suture du radius est tiraillée. Tube laveur, sutures; appareil plâtré en supination. A signaler grande gêne opératoire du fait de la position instable du membre, mal fixé, trop mobile.

Suites opératoires : deux jours après, suppression du drain; au huitième jour, cicatrisation; le malade se lève. Héliothérapie générale, Réminéralisation. Le 2 Juillet, soit un mois après l'opération, à la radiographie, réaxage parfait des deux os, leurs extrémités au contact; gouttière plâtrée. En août (2 mois après) la consolidation du membre paraît amorcée à la radiographie; les extrémités des fragments paraissent soudées.

En Octobre (4 mois après), l'examen radiographique montre une consolidation évidente des deux os; la soudure des fragments est complète, au niveau du cal; on ne distingue plus le greffon fusionné intimement. Cliniquement, l'avant-bras, solide, a retrouvé une partie de ses mouvements; la pronation et la supination s'exécutent de façon satisfaisante, quoique encore incomplète; les doigts ont retrouvé leur souplesse grâce à un traitement mécanothérapique suivi. On met par prudence une simple gouttière plâtrée de maintien. Le blessé est revu en Janvier 1919; la solidité de l'avant-bras est complète, l'état fonctionnel du membre presque normal, on décide d'enlever les fils métalliques.

Le 23 Janvier 1919, intervention : ablation des fils. Incision au niveau de la crête cubitale, suivant le trajet de l'ancienne cicatrice. Dénudation de l'os. Ablation des fils; on constate au niveau du trajet de l'ancienne ostéotomie qu'il existe un sillon qui paraît comblé par un tissu spongieux beaucoup plus mou que l'os adjacent. En grattant ce sillon, on enlève facilement ce tissu spongieux mais on ne trouve pas de tissu fibreux. Le fragment osseux posé contre les deux fragments comme attelle paraît soudé à ceux-ci et constitue le principal moyen d'union entre les deux os. Sutures, Incision au niveau de l'ancienne cicatrice radiale; dénudation de l'os, ablation des fils; ceux-ci n'ont déterminé aucun dépôt de rouille. L'union des deux fragments est parfaite; il persiste comme trace de la fracture un simple sillon à peine visible; au niveau de ce sillon, l'os est légèrement étranglé. Au-dessus de cet étranglement, les restes de l'inlay passent à la manière d'un pont; le pont est formé par un reliquat très minime de l'inlay et ne mesure guère qu'un millimètre d'épaisseur. La partie profonde de l'inlay s'est fusionnée avec l'os. Il est vraisemblable que ce reste de l'inlay est constitué par la couche corticale (système fondamental périphérique) du greffon tibial. Sutures.

Les suites opératoires sont normales, la cicatrisation se fait par première intention. La radiographie, faite le 1er Février 1919, montre la fusion parfaite des deux os; la consolidation du membre est totale; l'état fonctionnel très satisfaisant : Pronation : 160°. Supination : 130°. Force : 28 kilogrammes. Le blessé, depuis, nous a appris qu'il a repris sans difficulté son métier d'avant guerre (charpentier).

Obs. XXXVIII (Pr Cunéo). — G..., 30 ans.

Pseudarthrose ancienne du radius et fracture récente d'un cal du cubitus à la suite d'une chute ; ostéosynthèse double. Consolidation.

Commémoratifs : Blessé le 17 Septembre 1918 au niveau de la partie moyenne de l'avant-bras gauche par la chute d'une poutre; fracture fermée des deux os; appareil plâtré en position intermédiaire; à l'ablation de cet appareil, 40 jours après, on constate la non-consolidation.

Examen à l'entrée. Déformation angulaire à ouverture externe, à sommet répondant à la partie moyenne; en ce point, la palpation permet de constater, sur le côté cubital, une saillie marquée du cubitus, due à une consolidation vicieuse de cet os et du côté externe, une pseudarthrose du radius. La pronation et la supination sont légèrement diminuées; les mouvements du coude, du poignet et des doigts sont normaux.

Examen radiographique : Fracture du cubitus consolidée vicieusement au niveau de l'union des tiers moyen et inférieur ; angulation externe de cet os en ce point. Pseudarthrose du radius, un peu plus haut située, juste à la partie moyenne ; bascule et ascension de fragment inférieur radial, amenant angulation externe. Diminution de l'espace interosseux en ce point.

Le 14 Décembre 1918, le blessé fait une chute dans l'escalier sur son avant-bras lésé ; douleur, sensation de craquement, tuméfaction immédiate, exagération de la déformation angulaire externe, mobilité anormale totale : il vient de fracturer le cal du cubitus et de disjoindre la pseudarthrose radiale, ainsi que le confirme la radiographie : ascension des deux fragments inférieurs, chevauchant respectivement la face interne du fragment supérieur correspondant; on décide d'intervenir.

Intervention, le 16 Décembre 1918 soit deux mois après fracture ancienne et deux jours après lésions nouvelles : Position ventrale; par deux incisions appropriées, on met successivement à nu les deux os; à noter état frais spécial des fragments dans fracture récente cubitale, infiltration hématique des tissus musculaires périphériques. Les extrémités osseuses sont réséquées sur une étendue rigoureusement égales, pour les deux os, avec le contrôle du compas, ce qui est possible, étant donné qu'il n'existe pas de perte de substance. La réunion des bouts se fait par le procédé des trois fils; en raison de la position de l'opéré, l'adaptation des fragments est facile et très correcte. Sutures. Appareil plâtré.

Suites opératoires : Cicatrisation per primam. Le 21 Janvier (un mois après), la radiographie montre les deux os en parfaite position.

Le 18 Mars (3 mois après). Consolidation certaine ; état fonctionnel satisfaisant. La radiographie montre une prolifération marquée, surtout sur le radius qui paraît soudé.

En Mars 1920, retour à la normale. Consolidation. Etat fonctionnel très satisfaisant : Pronation : 150°. Supination : 120°. Force : 25 kilogs.

Obs. XXXIX (Pr Cunéo). — Capitaine R..., 79e Infanterie, 29 ans.

Pseudarthrose des deux os de l'avant-bras; grosse déformation. Double ostéosynthèse, après raccourcissement du cubitus. Suppuration. Consolidation.

Commémoratifs : Blessé le 29 Juillet 1918 par éclat d'obus au niveau de l'avant-bras droit : fracture comminutive des deux os; débridement, esquillectomie, gouttière; un petit trajet fistuleux d'ostéite persiste au niveau du foyer radial jusqu'au mois de Novembre.

Examen à l'entrée : L'avant-bras est extrêmement déformé, offrant d'une part une angulation externe très marquée (forme en accent circonflexe), d'autre part l'attitude classique du décalage. La palpation permet de constater au niveau de l'union du tiers supérieur et du tiers moyen du bord cubital, une volumineuse saillie, sommet de l'angulation signalée, due au chevauchement des fragments cubitaux pseudarthrosés; au niveau de l'union du tiers inférieur et du tiers moyen du bord radial, une dépression avec perte de substance du radius; par suite de l'angulation cubitale, les fragments radiaux se sont rapprochés, d'où gros raccourcissement du radius. Ascension de styloïde radiale. L'état fonctionnel du membre est mauvais; les mouvements de pronation et de supination sont totalement impossibles. Les mouvements des doigts sont gênés, leur flexion est très limitée.

Examen radiographique (fig. 9) : Double pseudarthrose des deux os de l'avant-bras : du cubitus, à l'union des tiers supérieur et moyen avec angulation externe des fragments; du radius, à l'union des tiers inférieur et moyen avec perte de substance, gros raccourcissement et décalage du fragment inférieur. Elargissement de l'espace interosseux : canaux médullaires obturés. Dans ce cas complexe, deux alternatives se présentent au point de vue opératoire : soit procéder à une ostéosynthèse du cubitus avec une greffe du radius comblant la perte de substance et rétablissant sa longueur normale, soit procéder à un raccourcissement du cubitus et à une ostéosynthèse des deux os; ce sera là le procédé que l'on choisira par crainte du réveil infectieux probable, susceptible de compromettre l'avenir d'une greffe à distance.

Intervention, le 27 Février 1919, soit 7 mois après la fracture : Décubitus ventral. Découverte du cubitus; les deux fragments présentent une déviation angulaire à sommet postéro-interne qu'il est impossible de réduire ; ces deux fragments sont unis par du tissu fibreux assez dense, constituant une pseudarthrose assez serrée. Découverte du radius; en raison de la torsion de l'avant-bras, la découverte de l'espace entre les radiaux et les extenseurs est difficile; les deux fragments sont séparés au niveau de la pseudarthrose, moins serrée que celle du cubitus. Réduction de la déformation et avivement du cubitus; pour réduire la déformation, par traction sur la main et rotation, on met la main en supination. On retranche de chaque fragment la quantité suffisante pour mettre les deux fragments bout à bout; la résection est d'environ 7 à 8 millimètres pour chaque fragment et passe dans de l'os atteint d'ostéite condensante; le canal médullaire est à peine apparent; il est largement ouvert à l'aide d'un gros foret. Suture du cubitus : 3 agrafes occupant le bord postérieur, la face postérieure et la face interne, fixées par deux câbles circulaires. Réduction et avivement du radius, une fois le cubitus fixé; il existe un léger chevauchement des fragments et la résection doit être très parcimonieuse pour que les deux bouts

du radius puissent être bout à bout; ostéite condensante; canaux médullaires forés. Suture du radius : 2 agrafes placées sur le bord postéro-externe et sur la face interne, fixées par 4 câbles circulaires. L'opération achevée, la situation des deux os est satisfaisante; la main est en supination. Sutures. Appareil plâtré. A noter que la suture est passée pour les deux os en tissu malade; par contre, les canaux médullaires ont été largement ouverts. Il y a lieu de faire des réserves pour la consolidation, surtout pour le radius.

Suites opératoires : Gros hématome infecté, suppuration abondante, haute température : phénomènes généraux assez graves durant plusieurs jours. Désunion de la cicatrice; drains profonds; solution bicarbonato-chlorée en injections intermittentes. Progressivement, la plaie se déterge, puis se cicatrise, mais il persiste un petit trajet fistuleux, conduisant sur le squelette, lent à se fermer.

En Mai (3 mois après), l'avant-bras présente une certaine déformation; la radiographie montre une déviation angulaire postérieure du cubitus; un léger espace existe en ce point entre les fragments pouvant faire craindre une consolidation douteuse. Immobilisation dans appareil plâtré, après essai de correction de la déformation.

En Juillet 1919, abcès profond à point de départ osseux. Incision; cicatrisation lente.

En Octobre 1919, points fistuleux conduisant sur le squelette au voisinage des fils métalliques. Intervention : en procédant à l'ablation des agrafes et des fils et en curettant de petits foyers d'ostéite, on constate la parfaite consolidation des deux os. Cicatrisation progressive.

En Mars 1920 (13 mois après) : Consolidation; l'état fonctionnel de l'avant-bras est très amélioré : Pronation : 125°. Supination : 100°. Force : 22 kilogs.

Obs. XXXX (Personnelle). — G... 26 ans, 59e Bataillon Chasseurs.

Pseudarthrose des deux os de l'avant-bras gauche au 1/3 inférieur; double ostéosynthèse après raccourcissement.

Commémoratifs : Blessé le 4 Octobre 1918 par balle au niveau de l'avant-bras gauche. Fracture des deux os au tiers inférieur, suture primitive à l'aide de fils métalliques. Suppuration abondante. Désunion de la plaie, Dakin. En Janvier 1919, en présence de la persistance de la suppuration, on procède à l'ablation des fils métalliques : on constate une non-consolidation des deux os. Avivement des extrémités des fragments. Mise en place du membre dans un appareil de Delbet, laissé durant trois mois; au bout de ce temps, une pseudarthrose des deux os est constatée.

Examen à l'entrée : Grosse déformation de l'avant-bras; concavité postérieure marquée au niveau du tiers inférieur. Décalage total; mobilité anormale extrême (membre en fléau). Au point de vue fonctionnel, l'avant-bras est inutilisable; les mouvements actifs de pronation et de supination sont impossibles; ceux des doigts et du pouce, surtout pour la flexion fortement gênés.

Examen radiographique : Pseudarthrose des deux os au tiers inférieur, légèrement plus basse sur le cubitus, à deux travers de doigt de son extrémité inférieure. Les fragments inférieurs des deux os, fortement décalcifiés, sont passés en avant des supérieurs et les chevauchent sur 2 centimètres

environ. Effacement de l'espace interosseux en ce point, par bascule des fragments.

Intervention, le 20 Avril 1920, soit 18 mois après la fracture : Blessé dans le décubitus ventral, permettant l'abord de l'avant-bras par sa face postérieure; incision cubitale suivant la ligne d'élection; découverte et dénudation large des fragments. Incision radiale suivant la ligne d'élection, découverte et dénudation des fragments. Retour à l'incision cubitale où, sans s'occuper du radius, on sectionne les extrémités des fragments cubitaux sur 2 centimètres et procède à leur suture à l'aide de 2 agrafes placées de chaque côté de la crête cubitale et maintenues par 4 fils circulaires. L'avant-bras étant ainsi fixé et la bonne direction du membre donnée, on revient alors au radius, au niveau duquel les fragments, par suite du raccourcissement cubital, chevauchent fortement; section suffisante de leurs extrémités pour permettre leur bout à bout; suture à l'aide de 2 agrafes placées sur les faces postérieure et externe de l'os et maintenues à l'aide de 4 fils circulaires. Ces manœuvres sont facilitées par la suture primitive du cubitus. Sutures des incisions cutanées. Appareil plâtré en supination, poignet et coude immobilisés.

Suites opératoires : Cicatrisation par première intention. L'avant-bras est légèrement raccourci (2 centimètres); la radiographie au premier mois montre une position parfaite des deux os.

RÉSULTATS

Radius.

18 cas : 17 pertes de substance variant de 1/2 à 5 cm. 1/2. 1 pseudarthrose simple.

Age des blessés : variant entre 20 et 45 ans.

Age de la pseudarthrose : variant entre 7 et 32 mois après la fracture.

Méthodes opératoires : ostéosynthèse après raccourcissement du cubitus : 1 cas; greffe à l'aide d'une esquille adhérente : 1 cas; greffe à distance : 15 cas : distance entre les extrémités après résection : de 2 à 8 centimètres; longueur des inlays : de 10 à 15 centimètres; enchevillement dans fragment inférieur : 6 cas.

Accidents post-opératoires : luxation du greffon : 2 cas; fracture du greffon : 2 cas; suppuration ayant nécessité l'ouverture du foyer opératoire : avec séquestration partielle du greffon : 1 cas; avec élimination du greffon, mais consolidation secondaire : 1 cas.

Résultats (en Mars 1920) : sur 14 cas, opérés depuis au moins un an, le plus ancien datant de 20 mois; consolidation : 14 cas; retour fonctionnel total : 9 cas; partiel : 5 cas.

Cubitus.

16 cas : 12 pertes de substance variant de 1/2 à 3 centimètres; 4 pseudarthroses simples.

Age des blessés : variant entre 20 et 45 ans.

Age de la pseudarthrose : variant entre 3 et 36 mois après la fracture.

Méthodes opératoires : dédoublement du radius : 1 cas; ostéosynthèse, après raccourcissement du radius : 1 cas; après raccourcisse-

ment du radius et avec greffe osseuse : 1 cas ; sans raccourcissement du radius : 1 cas ; greffe à distance : 12 cas : distance entre les extrémités après résection : de 1 1/2 à 4 centimètres ; longueur des inlays : de 9 à 15 centimètres ; enchevillement dans fragment inférieur : 1 cas.

Accidents post-opératoires : luxation du greffon : 2 cas ; suppuration ayant nécessité l'ouverture du foyer opératoire avec séquestration partielle du greffon : 1 cas ; avec élimination du greffon nécrosé : 2 cas ; élimination du greffon résorbé par défaut de coaptation : 1 cas ; ostéomyélite du tibia ayant fourni le greffon : 1 cas.

Résultats (en Mars 1920) : sur 14 cas opérés depuis au moins un an, le plus ancien datant de 31 mois ; consolidation : 11 cas ; retour fonctionnel total : 10 cas ; partiel : 1 cas ; échec : 3 cas.

Radius et Cubitus.

6 cas : 6 pseudarthroses simples.

Age des blessés : variant entre 25 et 40 ans.

Age de la pseudarthrose : variant entre 2 et 34 mois après la fracture.

Méthodes opératoires : ostéosynthèse double : 5 cas ; ostéosynthèse double avec greffe osseuse : 1 cas.

Accidents post-opératoires : suppuration : 2 cas.

Résultats (en Mars 1920) : sur 5 cas opérés depuis au moins un an, le plus ancien datant de 21 mois ; consolidation : 4 cas ; retour fonctionnel total : 2 cas ; partiel : 2 cas ; échec partiel (consolidation d'un seul os) : 1 cas.

CONCLUSIONS

1° La fréquence des pseudarthroses de l'avant-bras est grande, surtout consécutivement aux fractures compliquées; c'est le plus souvent une perte de substance plus ou moins étendue pour le radius ou le cubitus isolé, une pseudarthrose simple pour les deux os simultanés.

2° La perte de substance du radius ou du cubitus isolé est d'ordinaire le fait d'une esquillectomie primitive exagérée et non sous-périostée, d'autre part, la présence de l'os voisin normal venant empêcher secondairement l'aboutement. La pseudarthrose simple des deux os simultanés résulte le plus souvent d'un simple défaut de coaptation, dont le premier appareillage en mauvaise position doit être souvent tenu pour responsable.

3° Il importe d'insister sur les déformations anatomiques par rétraction musculaire principalement, qui présentent dans chaque variété de pseudarthrose (radius isolé — cubitus isolé — radius et cubitus) des caractères constants particuliers; d'autre part, ces déformations jouent dans la gêne fonctionnelle observée un rôle prépondérant.

4° Il est de toute nécessité de pratiquer un redressement pré-opératoire de ces déformations, obtenant sous correction lente la réaxation et la bonne attitude des fragment pseudarthrosés; faute de cette précaution, il est le plus souvent impossible d'obtenir à l'opération un résultat de cet ordre, suffisant et nécessaire.

5° La position ventrale du sujet, plaçant naturellement l'avant-bras en supination maxima fixe, permettant l'abord facile du radius et du cubitus par leur face postérieure, rendant l'intervention plus aisée, est fortement à conseiller.

6° La greffe osseuse autogène dans les pertes de substance du radius ou du cubitus isolé, l'ostéosynthèse double, avec ou sans greffe suivant l'état des fragments, dans les pseudarthroses simples des deux os, semblent être les interventions de choix : dans tous les cas

la large ouverture de la cavité médullaire s'impose; dans les cas de greffe à distance, l'exacte coaptation du greffon dans ses mortaises de réception est nécessaire; l'emploi d'une instrumentation mécanique de précision pour la taille, l'emploi de fils métalliques spéciaux pour la fixation, facilitent cette tâche.

7° Après l'opération, il est indispensable de placer l'avant-bras dans un appareil plâtré en supination maxima, le coude et le poignet immobilisés; cette immobilisation sera nécessairement prolongée, surtout dans les cas de greffe à distance, d'une part pour parer au retour possible des déformations primitives pouvant compromettre l'évolution du greffon et gêner l'état fonctionnel, et d'autre part pour attendre une consolidation suffisante. La durée d'immobilisation minima, variable naturellement suivant les cas, devra être de : neuf mois dans les pertes de substance du radius, six mois dans les pertes de substance du cubitus; par contre, trois mois seront suffisants dans les ostéosynthèses des deux os.

8° La consolidation est obtenue dans les ostéosynthèses en quatre mois environ. Pour une perte de substance du radius ou du cubitus de 4 à 5 centimètres, la colonne osseuse comblant l'intervalle compris entre les fragments atteindra le volume de l'os greffé à peu près en un an.

9° Nous avons obtenu par la greffe osseuse autogène d'excellents résultats et chez la plupart de nos opérés avec un retour fonctionnel presque complet.

10° Pour terminer, nous insisterons sur le rôle prépondérant de la radiographie, utile avant l'intervention pour renseigner sur les détails anatomo-pathologiques de la pseudarthrose, sur l'état des extrémités osseuses, pour suivre la correction des déformations et juger le moment opportun de l'intervention, pour tracer parfois un plan opératoire, non moins utile après l'intervention pour suivre l'évolution de la greffe et de la consolidation osseuse.

Vu : le Président,
CUNÉO

Vu : le Doyen,
H. ROGER.

Vu et permis d'imprimer,
Le Recteur de l'Académie de Paris
APPELL

La Bibliographie ci-dessous ne se limite pas aux pseudarthroses de l'avant-bras : nous croyons rendre service en donnant la bibliographie concernant les greffes osseuses.

BIBLIOGRAPHIE DES GREFFES OSSEUSES

Abadie, 1912. — De la greffe osseuse après résection des maxillaires inférieurs. (*Revue Orthopédie*, T. XXIII, n° 6, Novembre 1912, p. 481 à 483).

Albee, 1914. — Les usages chirurgicaux de la greffe osseuse (*Surgery Gynecology and obstetrics*, T. XVIII, Mai 1914, p. 699-719).

— 1914. — Prothèse par greffe osseuse dans fracture des os longs (*New York Med. Journal*, T. XCIX, Mai, p. 1020-1021).

— 1915. — The fondamental principles involved in the use of the bone graft in surgery (*Ann. S. Med. Science* 1915. V. 149, p. 313-325).

Alessandri, 1910. — Résection du fémur pour sarcome central. Transplantation totale du péroné (*Acad. med. Rome in Clinica chirurgica*, T. XVIII, J. q. 30 Septembre, p. 1915).

Altschul, 1910. — Les sarcomes des os longs. (*Beit. z. klin. chir.*, T. LXVII, Avril).

Anghel, 1915. — Greffes osseuses (*Bulletins et Mémoires Sté de méd. de Jassy*), vol. 29, p. 5-67.

Alquier et Tanton, 1917. — *Appareillage des fractures de guerre* (Masson).

Axhausen, 1909. — Sur la séquestration partielle des greffes osseuses. Nouvelles recherches histologiques sur la transplantation du tissu osseux chez l'homme (*Arch. f. clin. chir.*, T. LXXXIX, f. 2, p. 281-302).

— 1911. — Kritische Bemerkungen und neue beitrage zur frein knochenstransplantation (*Arch. f. klin chir.*, vol, 94, p. 241-281).

— — Histologie des greffes. (*Arch. f. klin. chir.*, XCIX. 2).

Backow, 1870. — (*Centralblatt f. med. Wiss.*, n° 24).

Barbet, 1911. — Le traitement des pseudarthroses en général et en particulier par les greffes (*Rev. de chirurgie*, T. XLIV, n° 9, Septembre, p. 449, 498, n° 10, Octobre p. 615-664, n° 11, Novembre 1911, p. 686-742).

Barbet, 1912. — Opér. de Hahn. (*La Clinique*, 28 Janvier, 2 Février).

— 1913. — (*Thèse Paris* 1913). De l'usage des greffes osseuses dans la cure des pseudarthroses diaphysaires.

Barker, 1912. — La greffe osseuse. (*The practitioner*, T. LXXXIX, n° 2, Août, p. 157-171).

Barling, 1910. — Sur le sarcome des os (*Surgery gyn. and obst.*, T. X, n° 6, Juin).

Barth, 1893. — Uber histologische Befunde nach Knochenimplantation (*Klin. chir. Berlin*, vol. 46, p. 401-417).

Barth, 1893. — *Verhandlungen der Deutsche Gesellschaft für chir.* Berlin, vol. 22, p. 234-242.

— 1894. — Zur frage der vitalitat replantirte Knochenstucke, (*Berlin. kl. Woch.* V. 31, p, 340).

— 1895. — Histologische Untersüchungen über Knochens implantation. *Beitrage zur pathologisken anatomie und zur allgemeinen pathologie*, T. 17, p. 65-142.

— 1897. — Sur la vitalité des morceaux d'os replacés. (*Arch. f. klin. chir.*, 1897).

Barthélemy, 1911. — Un cas de greffe osseuse (*Soc. Méd. de Nancy*, Janvier 1911). *Revue méd. Est*, T. XLIII, n° 5. Mars 1911, p. 140-157.

Baschkirtzeff, 1910. — Expérience des greffes d'os longs (*XI^e Congrès de Pirogoff des méd. russes.* Pétrograd, Avril 1910).

— 1911. — Sur la transplantation des os longs. Recherches expérimentales (*Clin. Archives Voliaminova*, T. XXVII, n° 4).

Baschkizzew et Petrow, 1192. — Contribution à l'étude des greffes osseuses (*Deustche zeit f. chir.*, T. CXIII, f. 5-6. Février, p. 490-531).

Batut, 1899. — Suture osseuse (*Soc. clin. Lyon*, T. II, p. 306).

Baudoin, 1910. — De l'emploi du péroné dans les greffes osseuses (*Arch. provinciales clin.*, T. XIX, n° 6, Juin).

— 1910. — Traitement des ostéo-sarcomes des membres par résection parostale suivie de greffe osseuse restauratrice (*Sté des Chirurgiens de Paris*, Juin).

Bauer, 1910. — Transplantation d'os (*Congrès Sté allemande chir. Berlin*, Avril).

Baüm, 1911. — Transplantations osseuses. Sté méd. Kiel. Mai, *Münchener med. Wochens.* T. LVIII, Août.

Bellissent, 1895-96. — *Du traitement préventif de l'ostéomyélite.* Thèse de Paris.

Bérenger-Féraud, 1871. — *Traitement des fractures non consolidées*, 1871.

Bérard, 1894. — Greffe autoplastique (*Sté des Sciences Médicales de Lyon*), 7 Mars.

— 1917. — (*Presse médicale*), 21 Mai.

— 1918. — De la greffe osseuse dans le traitement des pertes de substance du tibia (*Presse médicale*), 4 Mars, n° 13.

Bergenmann, 1909. — Combien de temps après la mort ou l'amputation, l'os demeure-t-il exempt de germes et propre à la greffe (*Arch. f. klin. chir.*), T. XC, f. 2, p. 279-288.

Bidder, 1878. — Experimentalle, beitrage und anatomische untersuckungen zur der Regeneration des Knochengerels (*Langenbecks Arch.*) Bd. 22, p. 165.

Bier, 1912. — Remarques sur la régénération des os (*Arch. f. Klin. chir.*) T. CI, Décembre, p. 91-113.

— 1913. — Influence de la moëlle (*Journal de chirurgie*), Mars.

Billroth, 1865. — Anat. Beobachtungen über des normales Knochenwachstum uber periostis und carie. *Arch. f. k. chir.*, Bd. 6, Novembre.

Bizzozero, 1860. — Sulla funzioni ematopoetica del medollo delle osso. *Gaz. med. Ital. Lombarda* Novembre.

Bittner, 1911. — Transplantations osseuses. Soc. méd. Brunn. Mai 1911. *Wiener klin. Woch.*, t. XXII n° 4, Janv. 1912.

Bloodgood, 1910. — Kystes, sarcomes des os longs. Justification du trait. conservateur. *Cong. de l'Ass. Amér. de chir.*, Washington. Mai 1910.

Bobbio, 1910. — *Archivio di ortopedia.*

Bocquillon, 1913. — *Considérations sur thérapeutique chirurgicale des ostéosarcomes des membres*. Thèse de Lille. 1913.

Bond, 1914. — Résultat éloigné de trois cas de transplantation du péroné *The British Journal of Surgery*, t. I. Avril 1914, p. 610-624.

Borschardt, 1908. — Sur la question des observations conservatrices dans les ostéosarcomes des os longs. *Congrès des chirurg allemands*. Leipzig. 1908.

Branca, 1910. — *Histologie*. Baillière.

Brander, 1917. — A noll on the use of. B. T. P. after bone grafting. *Brit. med. Journal* Vol. 1. p. 360.

Brentano (Von), 1908. — Greffes. *Congrès allem. de chirurgie.*

Brikcner, 1914. — Des greffes osseuses autoplastiques comme moyen d'activer l'ostéogenèse dans la non-consolidation des fractures. *American Journal of Surgery*, T. XXVIII Janvier, p. 16-20.

Broca, 1916. — *Les séquelles ostéo-articulaires des plaies de guerre.* (Masson).

Brooke, 1918. — Fracture du tibia consécutive à prise d'une greffe osseuse. *The American Journal of orthopedie surgery*. Juin.

Brooks, 1917. — Studies in regeneration. *Annals of Surgery*. Vol. 55. p. 704-710.

Brown. L W., and **Brown C. P.** 1913. — Travail préliminaire sur les transplantations expérimentales d'os et le périoste. *Surgery gynec. and obst.* T. XVII. Décembre, p. 681-692.

Brown, 1916. — — Résorption de l'os transposé dans les parties molles. *Journal of the American med. Association*, 21 Octobre.

Brunetti, 1914. — Les greffes osseuses. *Gazetta clinica*, T. 12. 1er février p. 31-32.

Bruns, 1881. — Greffe de moelle. Congrès allem de chir. *Arch. f. klin chir.* Bd XXVI, p. 665.

Buerger, 1910. — Nouvelles études sur le sarcome des os. *The American Journal of the med. Sciences*, t. CXL. sept.

Buscarlet, 1891. — *La greffe osseuse chez l'homme et l'implantation d'os décalcifié*. Thèse 1891, Paris.

Calvé et Galland, 1916. — La greffe osseuse en chirurgie. *Paris Médical*, 26 Septembre.

Carrel, 1908. — La transplantation des membres. *Rev. de chir.* Paris, XXXVIII, p. 673-681.

Carrel et Buirens, 1911. — Cultivation of tissues in vitro and its technique. *Journal of exp. Medecine.*

Cavaillon et Alamartine, 1900. — Le traitement conservateur dans le sarcome des os longs. *Lyon chir.*, T. II, Juin-Juillet.

Charbonnel et Parcellier, 1913. — Ostéo-plastie. *Gazette hebd. des sciences méd de Bordeaux.*

Chassaignac, 1853. — *Société chirurgicale.* 1853.

Chiari, 1912. — Note sur la transplantation de la moelle osseuse. *Münchener med. Wochenschrift*, T. LIX, n° 46. Novembre p. 2502-2503.

Chutro, 1918. — Sur le traitement des pseudarthroses. *Bull. Sté Chirurgie*. Paris-Août.

Clément, 1910. — Ostéosarcomes de l'avant-bras. *Comité Méd. des Bouches-du-Rhône*, Juillet.
Clutton, 1894. — *Transactions of clinical Society*, London.
Codivilla, 1909. — *Congrès international chir., de Buda-Pesth.*
1909 — *Congrès ital. chir., Rome.*
Codman, 1909. — Transplantation osseuse selon la méthode de Huttington. (Substitution du péroné au tibia) *Annals of Surgery*. T. XLIX n° 6. Juin, p. 2965-820-823.
Coenen, 1907. — Greffes. *Arch. kl. Chir.*, LXXXIII.
Coley, 1910-1911. — Traitement conservateur des sarcomes des os longs. *The Journal of the American Med. Association*. T.LIV. Janvier *et Congrès de l'Assoc. Franç. de chirg.*, Paris, Octobre 1911.
Cornil, 1891. — Leçons sur les ostéites. (*Journal des connaissances médicales*).
Cornil et Coudray, 1901. — Réparation de la moelle des os. *Revue de chirurgie*. Vol. 24-2. p. 2905, p. 389 et 715.
Cornil et Ranvier, 1902. — *Histologie pathologique.*
Coryllos, 1915. — Greffes osseuses en chirurgie de guerre. *B. et Mém. Sté de chirurgie*. Vol. LIII, p. 1164.
Cotte, 1912. — Amputation ostéo-plastique diaphysaire et greffe osseuse. *Lyon chirurgical*. Novembre. T. VIII, n° 5, p. 509-517.
Cruet, 1916. — *Presse médicale*, 20 Novembre,
Creite, 1909. — Le traitement opératoire des pseudarthroses après fracture. *Deutsche zeit. f. chir.*, T. CI. f. 3-4. Septembre p. 267.
Cunéo, 1918. — Sur l'emploi des greffes osseuses dans le traitement des pseudarthroses. *Bul. Société. chir.*, Paris. 2 Juillet.
Dalla Vedova, 1911-12. — Recherches expérimentales sur les transplantations ostéo-articulaires, *Il Policlinico*, T. XVIIIC, f. 12, Décembre, et t. XIXC f. 1, Janvier, p. 1-20.
— 1911. — *Monographie*, Rome 1911.
Dambrin, 1917. — Sur un cas de greffe osseuse pour combler une perte de substance du tibia mesurant 0 m. 10. *Marseille Médical*, p. 429.
Dardanelli, 1912. — Contribution à l'étude de l'autoplastie osseuse. *Arch. di orthopédia*, T. XXIX f. 3-4, p. 267-293.
Dauriac, 1918. — Principes directeurs de la chirurgie des greffes osseuses. *Acad. de méd.* 12 Novembre, *Presse méd.*, 14 Novembre, n° 63.
Davis et Hunnicut, 1915. — *Bulletin of the John Hopkins Hospital*, Mars.
Davis, 1915. — The osteogenie power of pereosteum with a note of bone transplantation an exper study. *John Hospital Hopkins-Bull.* p. 69, 82.
Debrez, 1912. — Transplantation sur le vivant d'un os prélevé sur le cadavre. *Liège méd.*, T. XIV, Février.
Delagenière, 1917. — Greffes osseuses. *Société de chirurgie de Paris*, Décembre.
Delbet, 1912. — Les greffes osseuses, *Soc. chirurg. de Paris*. Séance du 1er Mai.
— 1918. — A propos de la discussion sur les greffes osseuses. *Soc. chir. de Paris*, 16 Juillet.
Delbet Paul, 1910. — Trait. des ostéosarcomes des membres par greffe osseuse restauratrice, *Soc. de chir.*, Paris, 1910, Juin.
Delorme, 1915. — Sur le traitement des pseudarthroses du radius et du

cubitus. Greffes par dédoublement. *Ac. de Médecine*, 1er Juin, T. LXXIV, p. 648-653.

Delorme, 1917. — Des fractures par coups de feu et en particulier de leurs déplacements, *Arch. méd. et pharm. milit.*, t. LXVII, Janvier.

Destot, 1914. — Les fractures des os de l'avant-bras et leurs directrices thérapeutiques. *Presse médicale d'Alger*, Mars.

Dieulafé, 1906. — Artères nourricières des os longs. *Bull. méd.*, Décembre.

Dissel, 1910. — *Des rapports entre la radiographie du cal el sa solidité.* Th. Bordeaux.

Dito, 1915. — *Annales of surgery*, p. 672.

Donati Moris, 1913. — Greffes libres. *Clinice chirurg.*, 1913.

Donato, 1909. — Greffes du péroné sur le tibia. *Clinica chirurgica*, T. XVIII nº 9, p. 1525-1546, Septembre.

Duchenne de Boulogne, 1867. — *Physiologie des mouvements.*

Ducuing, 1912-13. — *Greffes articulaires.* Thèse Toulouse.

Ducuing et Jacotot, 1912. — A propos des greffes libres. *Province médicale.* Mars 1912.

Duffieu, 1911. — *Traitement des pseudarthroses.* Thèse Bordeaux, Juillet.

Dujarrier, 1916. — Les greffes osseuses pour réparer les pertes osseuses diaphysaires dans les plaies de guerre. *Bull. et Mém. Soc. chir.*, vol. 4213, p. 2140 à 2160.

— 1918. — A propos de 63 interventions pour pseudarthroses. *Soc. de chir.*, 9 Janvier.

— 1919. — Des pseudarthroses des os de l'avant-bras. *Bul. Soc. chir.*, 25 Février 1919, t. XLV, nº 9 et *Journal chir.*, Novembre.

Dunet, 1918. — *Traitement chirurgical des troubles de la pronation et de la supination consécutifs aux lésions osseuses de l'avant-bras.* Thèse Lyon.

Estor, 1918. — Traitement des pseudarthroses par le cerclage et la ligature au fil de fer. *Bul. Acad. méd. Paris*, T. LXXIX. nº 19, p. 370-371.

Euderlen, 1910. — Transplantations osseuses. *Soc méd. de Würzbourg*, 12 Juillet.

Eve, 1911. — Sarcome du tibia. Résection du 1/3 supérieur de l'os et son remplacement par une portion du péroné. *Proceadings of the royal Société of medecine*, t. V, p. 1-27.

Fabris, 1905. — *Clinica chirurgica.*

Fahri, 1918. — *Traitement des pseudarthroses du radius par greffe péronière.* Th. Lyon.

Falcone, 1915. — Greffes articulaires. *Réforma médica.*, 24 Juillet.

Fay, 1912. — *La transplantation restauratrice du péroné.* Thèse Doctorat Paris.

Forgue, 1918. — A propos des greffes osseuses. *Bull. Soc. clin.*, nº23, Juillet, p. 1112.

Frangenheim, 1910. — Résultats éloignés de l'ostéoplastie exp. *Arch. f. klin. Chir.*, T. XCIII.

Frankenstein, 1909. — La transplantation osseuse totale dans le traitement des pertes de substance des os longs. *Beit. z. clin. chir.*, T. LXIV f. 1, p. 121-130.

Fritz Kœnig, 1907-1908. — *Deutsche zeit f. chir.*, 1907-08.

Frœlich, 1909. — Traitement des pseudarthroses par la greffe périostée. *Presse médicale*. T. XVII, nº 81, 9 Octobre, p.715.
Funk, 1917. — Bone grafting. *Amer. J. Surgery*, vol. 31, p. 714.
Gain, 1911. — *De la greffe libre d'un segment de péroné de la continuité des os longs*. Thèse Paris.
Gallie, 1914-15. — Bone grafting. *Amer. J. orth. Surgery*, vol. 12, p. 201-212.
Gallois et Gadé, 1905. — *Journal d'anatomie et de physiologie*.
Gangolphe, 1900. — Considérations sur résection du tibia par ostéosarcome et sur utilisation du péroné. *Soc. chirurgie Lyon*, 24 Juin.
— 1909. — Traitement conservateur des sarcomes des os longs. *Lyon chirurgical*, t. II, nº 5 et 6, Octobre et Novembre.
Gangolphe et Bertein, 1914. — Le péroné, greffon de choix. *Lyon chirurgical*, t. XI, Ier prix, p. 549-587.
Gaudard, 1892. — Thèse de Genève.
Gayet, 1911. — Ostéo-sarcome extrémité supérieure humérus. Résection. Guérison. *Lyon chirurgical*, Septembre.
Gegenbaur. — Ueber die Bildung des Knoschengewebes. *Tenaische Zeitschrift*, t. 2 nº 1.
Giani, 1913. — *Archivio di Ortopedia*.
Gill, 1915. — Transplantation. *Annals of surgery*, p. 658-681.
Giordano, 1890. — *Archivio di ortopedia*.
Gluck, 1890. — *Berliner klin Woch*.
Goebel, 1913. — Reconstitution des doigts et orteils réséqués par greffe osseuse. (*Münchener. Med. Wochenschrift.*) T. LX. nº 7. Février p. 356-357.
Gossat, 1918. — Traitement des pseudarthroses de guerre. *Arch. méd. et pharm. milit.* Conférence interalliée. t. LXX.
Goujon. — 1869. Recherches exp. sur propriétés physio.de moëlle. (*Journal anat. et physio*. p. 339.
Grawitz, 1897. — Biologisch studie uber die Bildrung des Knochengewèbes. (*D. med. Woch.*), nº 1-3.
Grohe, 1899. — Die vita propria der Zellen des périost. (*Virchov. Archiv*), vol. 155, p. 1899.
Grovdzeff, 1911-1912, — Etat actuel de la question de la greffe osseuse libre. (*Soc. chir. Russe.*) Moscou. 2 Août 1911. (*In chirourguistchesky Arch. Véliaminova*). T. XXVIII nº 1,1912. p. 184 et 190.
Haas, 1913. — Régénération de l'os par le périoste. (*Surgery gynecology and obst*, T. XVIII nº 1, p. 164-175. Août.
— 1915. Transplantation des épiphyses. (*Journal of the American Med. Assoc.*, Décembre.
— 1916. — The transplantation of articular and of bone encluding the epiphyseal cartilage line. (*Surgery Gynecology and Obstretrics.*) Vol 23, p. 301-332.
Hagern, 1911. — *XLe Congrès des chirurgiens russes*. Moscou. Décembre p. 6-30.
Halsted-Myers, 1917. — *La greffe osseuse*. Soc. Luke's Hospital. (*Med and Surg. Reports*. T. IV, p. 59-85.
Hammesfahr, 1912. — Greffe articulaire. *Deut. med. Wochenschrift* T. XXXVIII. Février. p. 389-390.

Heitz-Boyer, 1919. — (*Académie de Médecine*), Janvier-Février 1919.
Helferich, 1899. — Greffe cartilage conjugal. (*Deut. z. f. chir.*) II p. 564.
Henderson, 1914. — Traitement des fractures non consolidées du tibia par greffe osseuse. (*Annals of Surgery*). T, LIX,Avril,p. 487 494.
— 1916. — Transplantation of bone for new-regeneration of the tibial shaft. (*I. Americ Associat.*) Vol. 66. p. 177.
— 1917, — Résultat du traitement opératoire du Mal de Pott par méthode de greffe osseuse. *J. Gyn. and Obst.* T. XXIV. n° 5. Mai, p. 600-609.
Huguier, 1910. — Résection du cubitus par ostéosarcome avec greffe autoplastique d'un segment du péroné. *Paris chir*, p. 495.
— 1910. — Traitement des ostéosarcomes par greffe osseuse restauratrice. *Paris chir.*, p. 569 et 626.
— 1911. — Transplantation du péroné pour réparer un humérus réséqué pour ostéosarcome. (*Paris chirurgical*). T. III, n° 2 Février, p. 153-160.
Hughes, 1918. — Pseudarthroses consécutives aux plaies par coups de feu. *Archiv. méd. et pharm. milit.* Conférence interalliée). T. LXX.
Iakimavict, 1881. — Recherches histologiques. *Deutsches fur Chirurgie.* Bd. 15, p. 201
Imbert L. 1916 — Examen histologique d'une greffe cartilagineuse datant de 7 mois. (*Bull. et Mém. Sté chirurgie*). Vol. 42, p. 1856-1859.
— 1917, — Remarques sur la greffe osseuse. (*Presse médicale*). 8 Mars.
— 1918. — Sur la greffe osseuse. *Presse médicale*, n° 26. 9 Mai.
— 1918. — Sur la greffe osseuse. (*Bul. Soc. Chir. Paris*). 22 octobre 1918. n° 29. p. 1496.
Imbert, 1919. — *De l'emploi des greffes osseuses dans le traitement des pertes de substance des os longs*). Thèse Paris.
Impallomeni, 1911. — (*Archivio de Ortopedia*).
Jacobonic, 1913. — (*Revisto de chirurgica*), Bucarest, Septembre.
Janeway, 1910. — Hétérogreffes osseuses (*Annals Surgery*, p. 217-238-Août, p. 360-372).
Jokoi, 1912. — Contribution expérimentale à l'étude des néoformations osseuses produites par infections ou greffes d'émulsion périostique (*Deut. zeit. f. chir.*, t. CXVII, f. s. et 6, Septembre).
Jones, 1916. — Transplantation d'os et quelques usages de la greffe osseuse (*British med. Journal* 1er Juillet, T. 2, p. 15).
Josué, 1898. — (*Thèse Paris*, 1898).
Judd, 1916. — Bone graft (*Med. record*), vol. 89, p. 303.
Judet, 1908. — Essai sur la greffe des tissus articulaires (*C. R. séances Acad. Sciences*), vol. 146, p. 193 et p. 600.
— 1909. — Greffe des articulations (*Revue de chirurgie*), vol. 40, p. 1 à 23.
— 1916. — Essai de reconstitution des pertes de substance des os longs ; greffes périostiques et ostéo-périostiques (*Acad. des sciences*, 26 Décembre, T. CLXIII, n° 26, p. 989).
— 1917. — Greffes périostiques et ostéo-périostiques dans le traitement des pertes de substance des os longs (*Marseille médical*, 15 Mars, p. 417).
Kamptz, 1914. — *Beitrag z. klin. chir.*, Novembre.
Kauert, 1912. — Pseudarthrose traitée par ostéo-plastie. (*Beit. z. klin. chir.*) T. LXXXII. f. 1, Décembre p. 150-155.

Kausch. 1909. — Contribution à l'étude de la transplantation libre d'os mort. (*Centralblatt f. chir.*) t. 36. Octobre.

— 1920. — Uber Knochenersatz. beitrage zur transplantation Todenknochens. (*Beitr. z. klin. chirurgie*). Vol. 68, p. 670-716.

Klopfer. 1913. — Uber freie fell transplantation. (*Beit. z. klin. chirurgie*). Vol. 84 p. 499-510.

Kœlliker. — *Embryologie*. Sur l'emploi de l'ivoire dans la prothèse osseuse (*Zentralblatt. f. chir.*) T. XXXIX. nº 30, Juillet, p.8-9.

— 1913. — Implantation de tiges d'ivoire pour remplacer les segments osseux. *Beit. z. klin. chir.* T. LXXXV. f. 1 p. 91-115.

— 1913. — Sur la greffe osseuse.Discussion LXIIe Congrès allemand de chirurgie. Berlin. Avril. (*Zentralblatt f. chir.*) T. XL, nº 28. Juillet.

Kopfstein. 1893 — (*Wiener med. Woch.*)

Kotzello. 1911. — (XIe *Congrès des chirurgiens russes*). Moscou. Décembre,p. 6-30.

Kütner, 1911. — Greffes prélevées sur cadavres. (*Beit. et klin. chir*). T. LXXV. f. 1-2. Août p.1-39.

— 1913. — (*Sur la greffe osseuse*). Discussion LXIIe. Congrès allemand de chirurgie. Berlin. Avril 13.

— (*Zentralblatt f. chir.*) T. XL nº 28 Juillet 1913.

Lannelongue. 1882. — Recherches expérimentales sur la greffe d'un os mort dans un os vivant, résorption des séquestres (*Sté Biologie* p. 332).

Lambotte. 1911. — *De l'intervention opératoire dans les fractures*.

Laurent. 1893. — *Recherches sur la greffe osseuse* (Thèse Bruxelles).

— 1917. — *Académie de Médecine* (12 Avril 1917).

Leuret. 1911. — La transposition du péroné après destruction par ostéomyélite de diaphyse tibiale (*Paris chirurgical*. T. III, nº 2 Février p. 97-103.

Lecomte. 1912. — Greffe ostéo-articulaire dans un cas de spinaventosa (*B. et Mem. Sté de chirurgie*), vol. 38, p. 613 à 620.

Le Dentu. 1908. — Os décalcifié (*Ac. des Sciences*, 15 Novembre.

Le Dentu et Delbet. 1908. — *Maladie des os* (Mauclaire).

— — *Traité de chirurgie* (Baillière et fils).

Lefort et Cololian. 1918. — Les pseudarthroses et pertes de substance de la diaphyse du cubitus et en particulier de sa moitié inférieure. (*Revue d'orthopédie*, T. 6, nº 2. Avril, p. 117-150).

Le Fur. 1918. — *L'ostéo-synthèse en chirurgie de guerre*. Paris.

Legendre. 1911. — Recherches sur la survie des cellules. (*Biologica.*, 15 Novembre, p. 357.

Le Jemtel. 1913. — Greffe intra-médullaire pour pseudarthrose du tibia. *Arch. méd. chir. de Normandie*. T. IV. nº 9, 15 Septembre, p. 200-202.

Leriche. 1917. — Au sujet du périoste (Ds communication sur les résultats d'esquillectomie sous périostée large prim. *Bull. Sté Chir., Paris*. Séance 19 Décembre, p. 2274).

— 1917. — *Traitement des fractures* (Masson).

Leriche et Policard. 1918. — Mécanisme histologique de la formation de l'os nouveau au cours de la régénération osseuse chez l'homme. *Académie des Sciences*. (21 Janvier).

— 1918. — Rôle joué par les corps étrangers micros. ds la genèse des pseud. après fract. de guerre. (*C. R. Sté Biol.*, 9 Mars).

Leriche et Policard 1918. — Le périoste et son rôle dans la formation de l'os. (*Presse médicale* n° 16. 18 Mars).

1918. — Sur la production expérim. de l'os chez l'homme adulte en dehors de toute action ostéo-périostique (*Bull. Sté. chir.*, Paris, 16 Juillet).

— 1918. — Mécanisme et rôle pathogénique de la résorption osseuse ds la genèse des pseudarthroses (*Acad. des Sciences*, 9 Septembre).

— 1918. — Traitement des éclatements diaphysaires comminutifs, (*Press. Méd.*, 19 Octobre).

— 1919. — De la valeur des signes tenus pour caractéristiques de la vie des greffes osseux (*Bull. Sté Chir.*. Paris 10 Juin).

Lewis, 1915. — *Some observations of bone transplantation surgery gynecology and obstetrics*, vol. 20, p. 631-647.

Lexer, 1904. — Recherches sur les artères des os. Berlin (*Archiv. f. klin. Chir.*)

— 1910. — Transplant. osseuses. (*Centralblatt. f. klin.*, n° 31, 1910, p. 18-21).

— 1911. — *Transplant. libres*, *Ibid.*, n° 29, 1911.

— 1913. — Sur la greffe osseuse Discussion LXII[e] Congrès allemand de chirurgie. (*Berlin. Archiv. zentralblatt. f. Chir.*, T. XL, n° 28 Juillet).

— 1914. — Etudes sur les greffes. IV[e] Congrès. (*Société intern. de chirurgie New-York.* Avril).

Livon, 1917. — A propos des greffes osseuses. (*Marseille médical*, vol. 53, p. 444).

Lobenhoffer, 1910. — Contribution à l'étude de la transplantation d'os libre. (*Beit. z. klin. chir.*, T. LXX, f. 1, Octobre 1910).

Loewen, 1910. — Histologie des lambeaux osseux recouverts de périoste et transplantés chez l'homme. (*Arch.* f. *klin. chir.*, p. 469. T. XC).

Maas, 1877. — (*Arch. f. klin. chirurg.*, Bd, XX, p. 708).

Mac Ewen, 1909. — Intrahuman bone grafting and reimplantation of bone (*Annals Surgery*, vol. 50, p. 959-968.

Mac Kenty, 1910. — Transplantation osseuse. (*Surgery gynec. of obst.* T. XI, Novembre, p. 508-509).

Mac Murray, 1916. — The use of bone grafts (*Brit. med. Journal*, T. 2, p. 198.

Mac Williams, 1912. — De la transplantation osseuse et de la greffe costale (*Annals of Surgery*, T. LVI, n° 3, Septembre, p. 317-395).

— 1914. — Fonctions du périoste dans les transplantations osseuses, (*Surgery gynec. and obst.*, T. XVIII, Février, p. 159-169).

— 1915. — The fate of bone transplantation, (*J. Am. Med. Ass.* vol. 65, p. 1.388).

— 1916. — Bone grafting. Surgery, *Gynecology and obstetr.*, 1916, vol. 22, p. 1-50.

— 1916. — Homogreffes osseuses (*Annals of Surgery*, n° 2).

Magnuson, 1916. — New Mechamcally and surgically correct method of bone grafting (*Surgery Gynecol. and Obst.*, vol. 23, p. 554-559).

Magrader, 1910. — Greffe osseuse et ostéoplastie. *Surg. Gynec. and Obstetrics*, T. XI, n° 2, Août).

Mamourian, 1918. — Le rôle joue par la greffe osseuse. (*The British med. Journal*, n° 3.004, 27 Juillet, p. 79).

Masmonteil, 1918. — *Fractures diaphysaires avant-bras*, Thèse Paris.
Mathias Duval, 1897. — *Histologie*. (Masson).
Mauclaire, 1908. — Maladies des os. *Traité de chirurgie* (Le Dentu et Delbet).
1914. — Greffes semi-articulaires pour ostéosarsomes (*Arch. gén. de chirurgie*, T. VIII, 25 Avril, p. 425-434.
— 1914. — Greffes osseuses et articulaires (*Tr. International Cong. méd.*, 1914, Londres, Section J. surgery).
— 1916. — Autogreffe pour perte de substance du cubitus. (*Bull. et Mém. Sté de chirurgie*, vol. 12, p. 1660).
— 1916. — Homogreffe pour perte de substance de l'extrémité inférieure du radius, (*Bull. et Mém. Sté de chirurg.*, vol. 42, p. 1661).
— 1918. — *Chirurgie de guerre* (urgente, réparatrice, et orthopédique) Baillière, 1918.
Mayer et Wehner, 1914. — Nouvelles recherches sur la question de l'importance des différents éléments de l'os, dans la régénération et la transplantation des os. *Arch. f. klinische Chir.* T. CIII., 20 Février, p. 732 à 762.
Meinard, 1910. — Etude sur les sarcomes des os longs. *Chirourg. Arch. Véliaminova.*, T. XXVI.
Millet, 1919. — *Contribution histo-pathologique à l'étude des prothèses osseuses*. Thèse Lyon.
Miramont de la Roquette, 1914. — Un cas de greffe osseuse. *Revue médicale de l'Est*.
Miyauschi, 1915. — Die autoplastiche knochenmarks transplantation und experimental. *Arch. fur klin. chir.*, V. 106, p. 273-292.
Morat, 1873. — *Contribution à l'étude de la moelle des os*. Thèse Paris.
Morestin, 1915. — Suites éloignées d'une auto-greffe osseuse. *Bul. Société de chirurgie de Paris*, 17 Janvier, T. XLI, p. 223-225.
Mossé, 1894. — Recherches sur la greffe osseuse ostéo-plastique. *Arch. de physiologie normale et pathol.*, p. 753-768.
— 1896. — *Nouvelles recherches sur la greffe ostéo-plastique*, vol. 8, p. 7-22.
Moskovitz, 1916. — *Deutsche zeit. f. chir.*
Moty, 1912. — Les greffes osseuses, *Bull. Mémoires Sté Chirurgie*.
Muller, 1911. — Méthode autoplastique pour allonger les os longs. *Med. klinik*. T. VII, n° 53. 31 Décembre.
Murphy, 1913. — Ostéoplastie, *Surgery gynecology and obst.* Mai, T. XVI, n° 5, p. 493-536.
Nakahara et Dilger, 1909. — Néoformations osseuses par injection d'émulsion de périoste. (*Beitz. clin. chir.*, T. LXIII, f. 1. Mai. p. 235-242.
Neumann, 1911. — Remplacement auto-plastique du radius réséqué pour sarcome. *Deust. Med. Wochenschrift* n° 37, 1911.
— 1917. — *Les greffes osseuses* (Ambulance de l'Océan). La Panne, f. 2, p. 21 à 70.
Nové-Josserand, 1915. — Sur le traitement des pseudarthroses de l'avant-bras, *Lyon chirurgical*. T. XII, 1er Octobre 1915, p. 472-479.
Ochotin, 1891. — Beitrage zur tranplantation todter Knocherteile. *Wirchow's Archive*, p. 15-124.
Ollier, 1858. — Moyens chirurgicaux de favoriser la reproduction des os,

après des résections. Conservation du périoste. Résection sous-périostée de la conservation de la couche osseuse périphérique; évidement des os. *Gazette Hebd. de Médecine et Chirurgie*, vol. 5, p. 33, 37, 43, 45, 50, 899.

— 1859. — Nouvelles recherches expérimentales sur la production artificielle des os et sur la greffe osseuse. *C. R. Académie des Sciences*, vol. 48, p. 633-635.

— — Recherches expérimentales sur la production artificielle des os au moyen de la transplantation du périoste et sur la régénération des os après résections et ablations complètes. *J. de la physiologie*, vol. 2.

— — De la production artificielle des os au moyen de la transplantation du périoste et des greffes osseuses. *Mémoires Sté Biologie*.

— — De la transplantation des éléments anatomiques du blastème sous-périostal. Formation de petits grains osseux dans la région où ont été semés ces éléments. *Sté Biologie*.

— — Greffes osseuses, *Gazette méd. de Paris*, p. 212, 226, 582, 583, 770.

— 1860. — Greffes osseuses, *Gazette Méd. de Paris*, p. 57-74-182.

— 1861. — Nouvelle note sur les greffes périostiques. *C. R. Académie des Sciences*, vol. 52

— 1867, — *Traité expérimental et clinique de la régénération des os et de la production artificielle du tissu osseux*. Paris.

— 1873. — Recherches expérimentales sur le mode d'accroissement des os. *Arch. de physiol. normale et pathol.*, nº 1.

— 1885. — *Traité des résections*, Masson.

— 1891. — Ostéogénèse chirurgicale. *Revue de chirurg.*, 1891.

— 1894. — *La régénération des os et les résections sous-périostales*. Paris.

Ombrédanne, 1913 — Greffe osseuse rachidienne dans le traitement du Mal de Pott. *Bulletin de la Société de chirurgie de Paris*, T. XXXIX, nº 31 Octobre. p. 1335-1341.

Pascale, 1897. — (*Atli della Societa Italiana di Chirurgie*, Rome, Octobre).

Patterson, 1878. — (*Icovet*, II, p. 539. Hétéroplastie).

Pauchet, 1916. — Cure des pseudarthroses par les greffes osseuses (*Presse médicale*, 7 Décembre).

Paul Bert, 1863. — (*De la greffe animale*, Thèse Paris 1863).

Pavloff-Selvansky, 1911. — *XIe Congrès des chirurgiens russes* (Masson), Décembre, p. 6-30.

Peltesohn, 1913. — Transplantation pour absence partielle du cubitus (*Zeit. f. orthopedische. chir.*, T. XXXIII, p. 379-385).

Petroff, 1911. — Résultats éloignés de la greffe osseuse libre (*Chirourguitschesky Archives*, Véliominava, T. XXVII, nº 5, p. 1034-1046).

— 1911. — (*XIe Congrès des chirurgiens russes*, Moscou, Décembre p. 6-30).

Petrow, 1914. — Zur frage nach der regeneration beit knochenuberpflanzung (*Arch. fur. klin. chirurgie*, vol. 105, p. 915-723).

Phemister, 1914. — (*The fate of transplanted bone and regenerative power of its constituents*, vol. 19, p. 303-333).

Piqué (R.), 1912. — Transposition partielle du cubitus sur radius (*Société chirurgie, Paris*, Mai, nº 17, p. 613-619).

— 1912. — Sur la greffe osseuse (*Bull. et Mém. Sté de chirurgie*, Paris, vol. 38, p. 607-613).

Piollet, 1905. — Artère nourricières des os longs (*Journal Anat.*. 1905).

Poncet, 1890. — Résultats éloignés des greffes osseuses dans les pertes de substance du squelette (*Congr. franc. de chir.*, 1889 procès-verbal, Paris, p. 301-305).

— 1911. — Greffes osseuses intra-granuleuses datant de 25 ans. Leur rôle dans la reconstitution du tibia droit détruit par une ostéomyélite (*Bull. et Mém. Sté de chirurgie*, T. XXXVII, n° 23 Juin, p. 829-841).

Pozzi, 1912. — La vie alternante des tissus (Carrel). *Presse méd.*, Janvier et Mai 1912.

Prascine, 1911. — Du développement de l'ostéoplastie et de la résection des os du membre inférieur Chirourquistchesky. (*Arch. Veliaminova*, n° 2).

Pruvost, 1895-96. — (*Contribution à l'étude de la prothèse osseuse*. Thèse Paris).

Pucci, 1913. — (*Cinica chirurgica*, Avril).

Putti, 1912. — (*Arch. di orthopedie*, T. XXIX).

Ranvier, 1875. — De la préparation du tissu osseux avec le bleu d'aniline. *Arch. de physiol. normale et pathol.*

Renaut, 1893. — *Traité d'histologie pratique*. (Battaille).

Retterer, 1906. — Technique pour l'étude du tissu osseux rougi par l'alimentation garance (*Soc. Biologie*, 13 Janvier, p. 46-49).

— 1906. — Effets de la garance sur le cobaye (*Soc. Biol.*, 13 Janvier p. 49-52.

Retterer et Lelièvre, 1911. — (Du tissu osseux et de l'ossification périostique. *Sté Biol.*, Paris, Décembre).

Ricard, 1891. — (*Hétéroplastie*).

— 1898. — Greffes d'os vivants (*Gazette des hôpitaux*, p. 965).

— 1906. — (*Soc. de chir. de Lyon*, 22 Novembre).

— 1910. — (*Soc. chir. Paris*, 28 Février).

— 1912. — (*Soc. chir. Paris*, 1er Mai et 16 Octobre).

Rieffel. — (*Expér. physiologiques et pathologiques de l'ossification*).

Ritter, 1910. — Contribution à la transplantation des tissus, (*Med. klin*, T. VI, n° 17, 24 Avril).

Robin, 1849. — Sur l'existence de deux espèces d'élém. anat. du canal médullaire des os (*Soc. Biologie*, Octobre, p. 149).

— 1856. — Sur les cavités caract. des os (*Soc. Biologie*, p. 181).

Robinson, 1914. — Traitement des fractures non consolidées du tibia, par greffe osseuse (*Annals of Surgery*, T. LIX, Avril, p. 495-499).

Roger et Josué, 1899. — (*La moëlle osseuse à l'état normal et dans les infections*, Paris).

Rosenbach, 1912. — Traitement chirurgical conservateur du sarcome des os (*Berliner Klin. Wochenschrift.*, n° 13, 1912, p. 613-617).

Rovsing, 1913. — Un cas de greffe osseuse par homo-plastie (*Hospital stidende*, T. LXI, n° 31, Juillet, p. 845-852).

Sasaki, 1911. — Sur le traitement des pseudarthroses par les infections d'émulsion du périoste (*Deut. zeit. f. chir.*, T. CIX, f. 5-6, Mai, p. 595-613).

Schene, 1911. — Recherches sur la transplantation des tissus (*Münichener med. Wochenschtift.*, T. LVIII, n° 11, Mars, p, 600).

Schmidt, Uber ostéo-plastik in Klinscher und experimenteller bezhung (*Langenbeck Archiv.*, Bd, 45, p. 401).

Schmieden, 1913. — Sur la greffe osseuse, Discussion LXII[e] Congrès allemand de chirurgie, Berlin, Avril, *Zentralblatt f. chir.*, T. XL, n° 28, Juillet.

Sebileau, 1918. — A propos de la discussion sur les greffes osseuses (*Sté chir., de Paris*, 16 Juillet).

Serafini, 1914. — Considérations sur tentative de remplacement d'extrémité supérieure d'humérus par greffe humaine d'os mort (*Il Policlinico*, T. XXI, 15 Janvier, p. 23-33).

Serra, 1917. — Examen histologique de 4 greffons autoplastiques (*Chirurgie des organes du mouvement*, Bologne, 1917).

— 1917. — Contribution à l'étude histologique des greffes osseuses libres (*Chirurgica degli organi di movimento*. Vol. 1, f. 1, Mars, p. 130-159).

Sievers, 1913. — Transplantation d'une phalange d'orteil à la place d'une phalange du doigt (*Beit. z. clin. chir.*, T. LXXXV, f. 1, p. 1 à 28).

Siraud, 1895. — *Artères des os longs*. Thèse d'agrégation, Paris.

Starr, 1915. — The bone graft in surgery. (*Med. Rec.*, vol. 87, p. 669).

Stieda, 1911. — Contribution à l'étude de l'ostéo-plastie libre (*Arch. f. klin chir.*, T. XCIV, f. 4, p. 831-856).

— 1911. — Sur les greffes osseuses (*Münchener med. Wochenschrift*, T. LVIII, Janvier, p. 221).

Stoukkey, 1911. — Etude sur le traitement des pseudarthroses des os longs par la greffe osseuse libre (*Chirourguitschesky Archives*. Veliaminova, T. XXVII, n° 5, p. 1110-1130).

Streissler, 1910. — L'état actuel de nos connaissances cliniques sur les greffes d'os humains vivants (*Beit. z. klin. chir.*, T. LXXI, f. 1, Décembre, p. 1, 203).

Strelzoff. — Ueber die histogenese des knochens (*Travaux de l'Institut path. de Zurich*).

Stuckey, 1912. — Transplantation osseuse dans les pseudarthroses (*Beitrag. z. klin chir.*, T. LXXX, f. 1, p. 83-100).

Swanwick, 1916. — An early and successfull case of bone grafting (*Med. Times*, vol. 44, p. 298, 184).

Tanton. — Fractures dans *Nouveau Traité de chirurgie* Le Dentu et Delbet. T. IV et IV *bis*).

Tavernier, 1914-15. — A propos des greffes osseuses (*Lyon chirurgical*, 1914-15, vol. 12, p. 365-369).

— 1919. — Homogreffes ostéo-articulaires (*Bull. Soc. chir.*, 10 Juin).

Tisserand, 1911. — 2 observations de traitement conservateur d'ostéo-sarcome par greffes (*Lyon chirurgical*, T. VI, n° 2, Août, p. 195-197).

Tixier, 1910. — 2 cas de chir. osseuse conservatrice (*Lyon chir.*, T. V, n° 2, Décembre).

Todyo, 1917. — *The growth free bone transplantation Surgery gynecol. and obstetrics*, vol. 24, p. 701-713.

Touchard, 1919. — *Les pseudarthroses du radius*. (Thèse Paris).

Tourneux. — Développement du tissu osseux (*Bull. scient. du départ. du Nord*, 2[e] série, 4[e] année, n° 8-9).

Tsunoda, 1910. — Recherche expérimentale sur la formation de l'os, aux

dépens d'ostéoblastes périostés transplantés (*Wirchow's Arch. f. path. anat. und physiol. und f. klin med.*, T. CC, f. 1, Avril).

Tuffier, 1911. — Des greffes de cartilage et d'os humain dans les résections articulaires (*Bull. Soc. chir.*, Paris, T. XXXVII, n° 9, Mars, p. 278-286).

— 1912. — Transplantation osseuse (diaphyse péroné substituée et diaphyse fémorale). *Soc. chirurg.* Paris, Juin, n° 22, p. 837-842.

— 1913. — Greffe ostéo-articulaire (*Bulletin de chir.*, Paris, f. XXXIX, n° 26, 15 et 22 Juillet 13, p. 1078-1096 et 1139-1144).

Ulmann, 1915. — Ein Fall von autoplastischer knochentransplantation (*Wien klin. Woch.*, vol. 28, p. 1360).

Vallas, 1894. — Greffe osseuse fragmentaire (*Province médicale*, 28 Avril).

Verhaeghe, 1908. — *Transplantation hétéroplastique d'os frais*, Lille.

Viannay, 1912. — Résection diaphysaire du cubitus. Greffe osseuse empruntée au péroné (*Bull. de chirurgie*, Paris, T. XXXVIII, n° 16, Avril, p. 580-588).

Villard, 1916. — Pseudarthrose du radius. Greffe péronière (*Lyon méd.*; Juin).

Vincent, 1884. — Recherches exp. sur pouvoir ostéogène de moëlle des os. (*Revue chirurgie*, p. 886-888).

Virchow, 1850. — *Verhandlüngen der physio-medicalisch. Gesellsch. zu Würtzburg*, p. 193.

Voronoff, 1916. — *Traité des greffes humaines. Greffes osseuses et articulaires*. Paris, Doin et fils, 215 pages.

Vorschutz, 1911. — Contribution clinique à l'étude des greffes osseuses après résection du max. inf. (*Deut. z. f. chir.*, T. CXI, f. 4-6, Septembre, p. 591-606).

Waschner, 1913. — Ostéoplastie des enfants (*Arch. f. Kinderheilkunde*, T. LX, p. 748-777).

Waldeyer, 1865. — Ueber der ossifications process (*Arch. f. Mikrose. anat.*, p. 354).

Walther, 1911. — Résection extrémité inférieure radius pour ostéo-sarcome. Greffe extrémité supérieure péroné (*Bull. Soc. Chir.*, Paris. t. XXXVII, n° 20, Mai, p. 739-747).

— 1912. — Résultats éloignés d'une greffe ostéo-articulaire (*Bull. Soc. Chir.*, Paris, T. XXXVIII, Octobre, p. 1198-1204).

Whecler, 1919. — Quelques points concernant les greffes osseuses (*The British med. Journal*, Février).

Wirchow. — Uber bildung und neu bildung von knockengewebe (*Monatsch der Berl. Acad.*, Bd 6).

Willems, 1918. — Pseudarthroses consécutives aux plaies de guerre (*Arch méd. et pharm. milit.*). (Conférence interalliée), T. LXX.

Wittek, 1913. — Traitement opératoire des pseudarthroses du tibia (*Arch. f. klin Chir.*, T. CI, p. 808-817).

Wolff, 1894. — *Die osteoplastik in chirurgie und physiologie. Langenbeks archiv.* Bd 4, p. 183.

Xauert, 1912. — Un cas de pseudarthrose traité par ostéo-plastie (*Beitrage z. klin. chir.*, T. LXXXII, Décembre, p. 150-155).

COULOMMIERS. — Imp. DESSAINT & Cie, 41, rue de Melun.